

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Návrh variantného riešenia križovatky silnic I/49 a I/57 v obci

Valašská Polanka

**Proposal for a Variant Solution of the Intersection of Roads I/49 and
I/57 in Valasska Polanka**

Študent:

Natália Cuninková

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Jan Petrů, Ph.D.

Ostrava 2018

Zadání bakalářské práce

Student: **Natália Cuninková**
Studijní program: **B3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **3647R020 Dopravní stavby**
Téma: **Návrh variantního řešení křižovatky silnic I/49 a I/57 v obci Valašská Polanka**
Proposal for a Variant Solution of the Intersection of Roads I/49 and I/57 in Valasska Polanka

Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

Obsahem bakalářské práce je návrh variantního řešení úpravy křižovatky na I/49 a I/57 v obci Valašská Polanka. Návrh variantních řešení bude počítat s napojením čerpací stanice a řešením autobusové dopravy. Práce bude vyhotovena v rozsahu odpovídajícím technické studii a dle pokynů vedoucího práce. V rámci zpracování bakalářské práce provede student vlastní dopravní průzkum, jeho vyhodnocení a analýzu dopravní nehodovosti řešené lokality.

V textové části bude popsán stávající stav, vyhodnocení nehodovosti, dopravní průzkum a jeho vyhodnocení. Dále budou v práci popsány jednotlivé varianty navrhovaných řešení a zhodnocení finančních nákladů a záborů pozemků. V závěru práce bude provedeno multikriteriální hodnocení navržených variant a doporučení výsledné varianty.

Výkresová část práce bude obsahovat výkresy širších vztahů, stávajícího stavu, výkresy variantního řešení křižovatky I/49 a I/57 v obci Valašská Polanka. Doporučená varianta bude podrobněji rozpracována. Tato varianta obsahovat vzorový příčný řez, záborový elaborát, výkres dopravního značení, výkresy rozhledových trojúhelníků, výkresy vlečných křivek vozidel a případné další výkresy dle pokynů vedoucího práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích

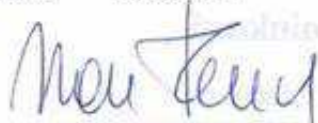
a dále vyhlášky, normy, technické podmínky a předpisy potřebné pro zpracování zadaného tématu

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Petrá, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018



Ing. Ivan Fencel, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prehlásenie študenta

Prehlasujem, že som celú bakalársku prácu vrátane príloh vypracovala samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a uviedla som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave4.5.2018.....

.....Natalia Čumiuková.....
Podpis študenta

Prehlasujem:

- bola som zoznámená s tým, že na moju bakalársku prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, najmä § 35 – užitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a užitie diela školného a § 60 – školské dielo.
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo nezárobkovo ku svojej vnútornej potrebe bakalársku prácu použiť (§ 35 odst. 3).
- súhlasím s tým, že údaje o bakalárskej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB – TUO.
- bolo zjednané, že s VŠB-TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavriem licenčnú zmluvu s oprávnením užiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bolo zjednané, že užiť svoje dielo – bakalársku prácu alebo poskytnúť licenciu k jeho využitiu môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takomto prípade od mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave 4.5.2018

Natalia Ciumikova
.....
podpis študenta

Anotácia

CUNINKOVÁ, Natália. *Návrh variantného riešenia križovatky silnic I/49 a I/57 v obci Valašská Polanka*. Ostrava, 2018. 59s. Bakalárska práca. VŠB - Technická univerzita Ostrava. Vedúci práce: Ing. Jan Petrů, Ph.D.

Obsahom bakalárskej práce je návrh variantného riešenia úpravy križovatky na komunikáciách I/49 a I/57 v obci Valašská Polanka. Riešenie je navrhnuté s ohľadom na napojenie čerpacej stanice a riešenie autobusovej dopravy. V rámci tejto práce je spracovaný dopravný prieskum z ktorého sú zistené jednotlivé intenzity dopravy, kapacitný výpočet a skladba dopravných prúdov. Na základe jednotlivých výpočtov som určila konfliktné situácie a nehodovosť. Súčasťou práce sú 3 varianty križovatky – ekonomická varianta, kde sa jedná o obnovu dopravného značenia, ďalej návrh okružnej križovatky a návrh odbočovacieho pruhu vľavo z hlavnej komunikácie. Jednotlivé varianty sú zhodnotené v multikriteriálnom hodnotení. Na základe tohto hodnotenia je vybraná najvýhodnejšia varianta, ktorá je podrobne rozpracovaná. Obsahuje výkresy rozhľadových trojuholníkov, dopravného značenia, vlečných kriviek overených pomocou programu AutoTURN, priečny rez, situáciu záborov a odhad finančných nákladov.

Kľúčové slová:

Dopravný prieskum, analýza dopravnej nehodovosti, multikriteriálne hodnotenie, variantné riešenie križovatky, okružná križovatka

Annotation

CUNINKOVÁ, Natália. *Proposal for a variant solution of the intersection of roads I / 49 and I / 57 in the village Valašská Polanka*. Ostrava, 2018. 59 s. Bachelor thesis. VSB - Technical University of Ostrava. Supervisor: Ing. Jan Petrů, Ph.D.

The content of the bachelor thesis is a proposal of a variant solution of the intersection of the roads I / 49 and I / 57 in the village Valašská Polanka. The solution is designed with regard to the connection of the gas station and the bus transport solution. In this work is processed transport survey from which the individual traffic intensities, capacity calculation and composition of traffic flows are detected. Based on individual calculations, I have identified conflicting situations and accidents. Part of the work are 3 variants of the intersection - the economic variant, where the traffic sign is renewed, the design of the circular intersection and the design of the intersection lane to the left of the main communication. Variants are evaluated in a multi-criteria evaluation. Based on this assessment, the most preferred option is selected, which is detailed. It includes drawings of perspective triangles, traffic markings, drag curves verified with AutoTURN, cross section, occupancy situation, and estimated cost.

Keywords:

Traffic survey, traffic accident analysis, multi-criteria assessment, variant crossing solution, circular intersection

Obsah bakalárskej práce

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	10
1 ÚVOD	12
2 POPIS KRIŽOVATKY A LOKALITY	13
2.1 Popis lokality	13
2.2 Popis križovatky	14
2.3 Dopravné značenie	16
2.3.1 Zvislé dopravné značenie	16
2.3.2 Vodorovné dopravné značenie	18
3 ANALÝZA NEHODOVOSTI	19
3.1 Nehodovosť	19
4 DOPRAVNÝ PRIESKUM	21
4.1 Základné údaje	21
4.2 Vyhodnotenie dopravného prieskumu	22
4.2.1 Sčítanie dopravy	22
4.2.2 Intenzita dopravy	23
5 POSÚDENIE KAPACITY KRIŽOVATKY	25
5.1 Hodnoty kritických a následných odstupov	26
5.2 Základná kapacita	27
5.3 Rezerva kapacity	28
5.4 Stupeň vyt'aženia	28
5.5 Stanovenie dĺžky fronty	29
5.6 Stredná doba zdržania a úroveň kvality dopravy	29
6 STANOVENIE ROČNÉHO PRIEMERU DENNÝCH INTENZÍT	29
7 PROGNOZA INTENZITY AUTOMOBILOVEJ DOPRAVY	32
8 PROBLEMATIKA KRIŽOVATKY	32

9	NÁVRHOVÁ ČASŤ	33
9.1	Varianta 1	33
9.1.1	Návrh vodorovného dopravného značenia	34
9.1.2	Návrh zvislého dopravného značenia	35
9.2	Varianta 2	37
9.2.1	Návrh okružnej križovatky	37
9.2.2	Návrh autobusových zastávok a chodníkových plôch.....	39
9.2.3	Napojenie poľných ciest	41
9.3	Varianta 3	41
9.3.1	Návrh odbočovacieho pruhu.....	42
9.3.2	Nárožie križovatky	43
9.3.3	Autobusové zastávky	44
9.3.4	Komunikácie pre chodcov	44
9.3.5	Napojenie poľných ciest	45
10	MULTIKRITERIÁLNE HODNOTENIE	46
11	VÝSLEDNÁ VARIANTA	48
11.1	Dopravné značenie	48
11.2	Rozhľadové pomery	50
11.3	Overenie vlečných kriviek	50
11.4	Návrh vozovky	50
11.5	Orientačný rozpočet	52
12	ZÁVER.....	53
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A ZDROJOV	54
	ZOZNAM OBRÁZKOV	56
	ZOZNAM TABULIEK.....	57
	ZOZNAM PRÍLOH	58

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

a_v	stupeň vyt'aženia [-]
C_n	kapacita jazdného pruhu n-tého prúdu [pvoz/h]
ČSN	česká technická norma
G_n	základná kapacita [pvoz/h]
I_d	denná intenzita dopravy v deň prieskumu [voz/deň]
I_m	Intenzita daného druhu vozidla zistená v čase prieskumu [voz/doba prieskumu]
I_n	Intenzita n-tého dopravného prúdu [pvoz/h]
I_t	týždenný priemer denných intenzít [voz/deň]
I_{sh}	špičková hodinová intenzita dopravy počas bežného pracovného dňa [voz/h]
$I_{v,LV}$	výhľadová intenzita pre ľahké vozidlá [voz/deň]
$I_{v,TV}$	výhľadová intenzita pre ťažké vozidlá [voz/deň]
I_{50}	päťdesiatrázová hodinová intenzita dopravy [voz/h]
k_o	koeficient vývoja intenzít dopravy pre výchozí rok [-]
$k_{d,t}$	prepočtový koeficient dennej intenzity dopravy na týždenný priemer denných intenzít dopravy [-]
$k_{m,d}$	prepočtový koeficient intenzity dopravy na dennú intenzitu dopravy [-]
$k_{t,RPDI}$	prepočtový koeficient týždenného priemeru denných intenzít dopravy na ročný priemer denných intenzít dopravy [-]
k_v	koeficient vývoja intenzít dopravy pre výhľadový rok [-]
L_c	dĺžka čakacieho úseku [m]
L_D	dĺžka spomaľovacieho úseku [m]
L_{NH}	dĺžka nástupištnej hrany [m]
L_r	dĺžka rozširovacieho klínu [m]

L_v	dĺžka vyrad'ovacieho úseku [m]
LV	ľahké vozidlá [-]
L_z	dĺžka zarad'ovacieho úseku [m]
$N_{95\%}$	dĺžka fronty na vjazdoch neriadenej križovatky [m]
$p_{0,n}$	pravdepodobnosť nevzdutého stavu nadradených prúdov [-]
REZ	rezerva kapacity, [pvoz/h]
RPDI	ročný priemer denných intenzít [voz/deň]
t_g	kritický odstup [s]
t_f	následný odstup [s]
t_w	stredná doba zdržania [s]
TV	ťažké vozidlá [-]
TP	technické podmienky

1 ÚVOD

Cieľom tejto bakalárskej práce je návrh variantného riešenia úpravy križovatky na komunikáciách I/49 a I/57, ktorá sa nachádza v obci Valašská Polanka. Táto križovatka sa nachádza na kraji obce pri čerpacej stanici a zbiehajú sa do nej komunikácie zo Vsetína, Horného Lideča a Zlína.

Dôvodom úpravy križovatky je predovšetkým nevyhovujúce vodorovné dopravné značenie, ktoré je z veľkej časti zničené a zle umiestnené zvislé značenie. Na križovatke je pomerne veľká intenzita dopravy čo môže v niektorých prípadoch spôsobiť dopravné kolízie. Táto lokalita je taktiež nebezpečná pre chodcov z dôvodu absencie chodníkov. V oblasti križovatky, na vedľajšej komunikácii, sa nachádzajú autobusové zastávky, ktoré sú zcela nevyhovujúce. Úsek taktiež nie je osvetlený.

Ako podklad pre bakalársku prácu je vypracovaný vlastný dopravný prieskum, na základe ktorého sú určené intenzity, kapacity dopravných prúdov a nehodovosť.

Súčasťou práce sú vypracované 3 možné varianty úpravy križovatky. Prvá varianta je riešená z ekonomického hľadiska, teda sa jedná o obnovu vodorovného dopravného značenia a úpravu zvislého dopravného značenia. Druhou možnou variantou je návrh okružnej križovatky. V tretej variante je navrhnutý odbočovací pruh pre odbočenie vľavo z hlavnej komunikácie. Vo všetkých variantach je snaha o skľudnenie dopravy a zvýšenie plynulosti a bezpečnosti. Súčasťou návrhu je napojenie čerpacej stanice, ktorá sa nachádza v blízkosti a riešenie autobusovej dopravy.

Na záver je vypracované multikriteriálne hodnotenie, na základe ktorého je vybraná najvhodnejšia varianta. Táto varianta je podrobnejšie rozpracovaná. Jedná sa konkrétne o výkres podrobnej situácie a situácie záborov pozemkov, návrh dopravného značenia a vzorového priečneho rezu. Prejazdnosť križovatky je overená pomocou vlečných kriviek pomocou programu AutoTURN. Križovatka je taktiež overená pre rozhľadové pomery. Na koniec je vypracovaný predbežný odhad nákladov.

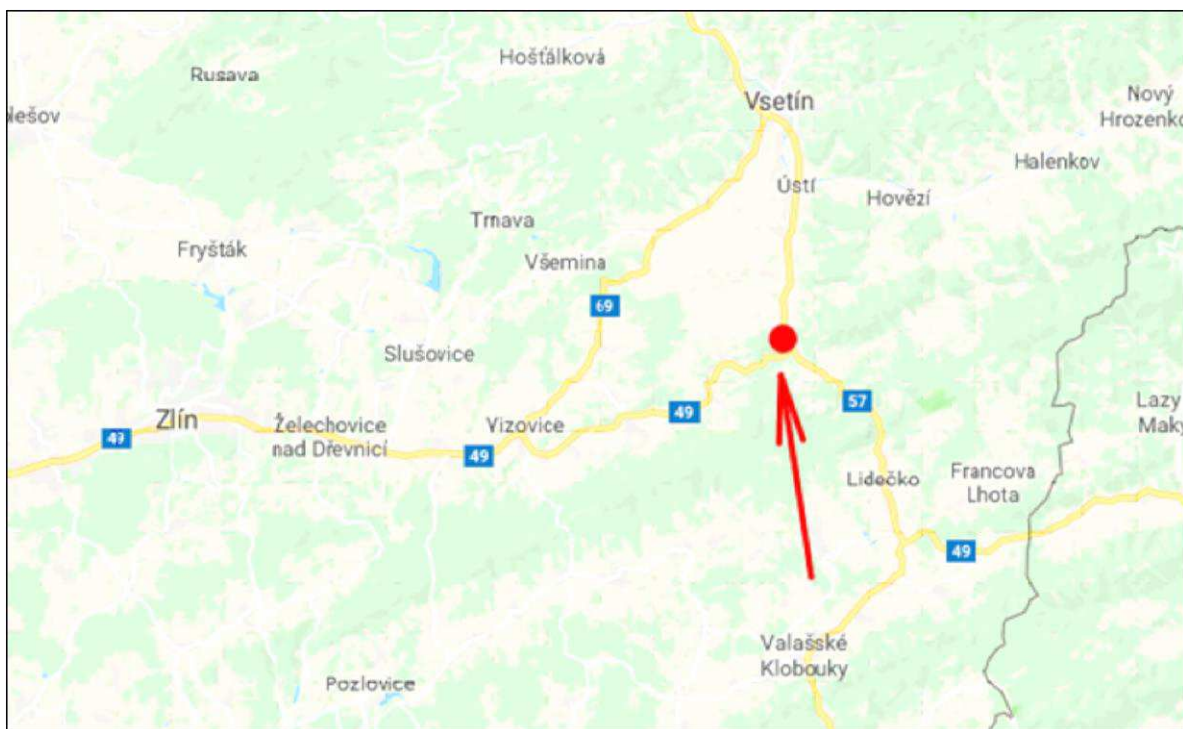
2 POPIS KRIŽOVATKY A LOKALITY

2.1 Popis lokality

Daná križovatka sa nachádza v intraviláne, na kraji obce Valašská Polanka, ktorá leží v okrese Vsetín v Zlínskom kraji. Obec je od mesta Vsetín vzdialená približne 10km a od krajského mesta Zlín približne 30km [1]. Valašská Polanka sa rozprestiera v údolí rieky Senica. Západná časť od údolia Senice je súčasťou Vizovických vrchov, východná časť patrí Javorníkom, ktoré sú súčasťou Chránenej krajinnnej oblasti Beskydy. Obcou taktiež prechádza železničná trať, ktorá spojuje Moravu so Slovenskom na trase Hranice na Moravě – Púchov. Obec sa nachádza v približnej nadmorskej výške 388 m n. m. Ku dňu 1.1.2017 je počet obyvateľov stanovený na 1404.



Obrázok 1 - Poloha obce v rámci ČR



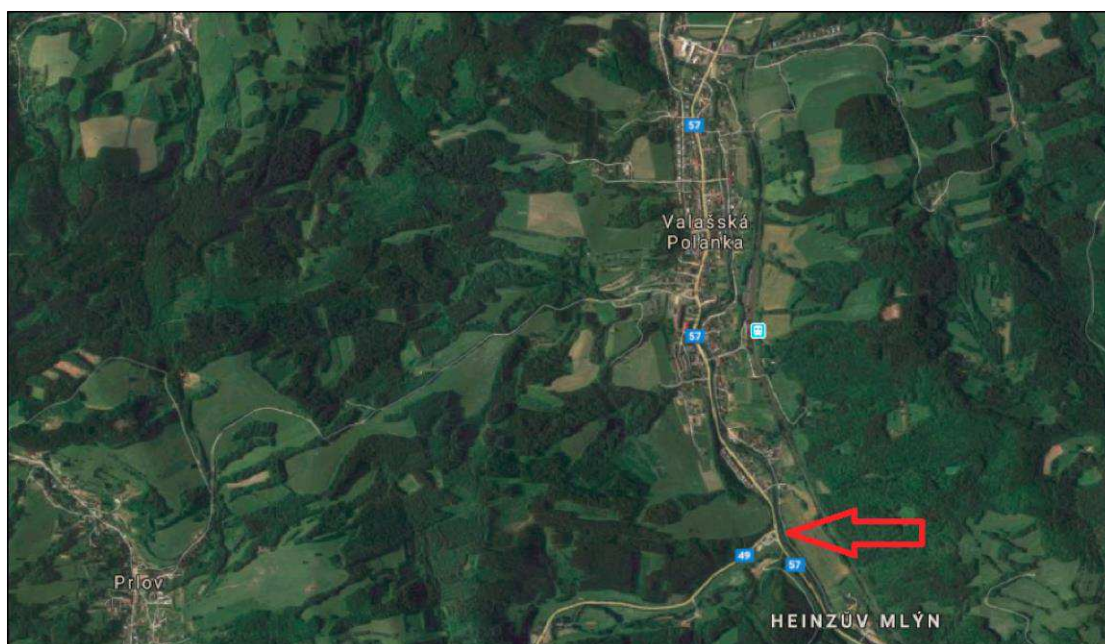
Obrázok 2 - Poloha obce v rámci kraja

2.2 Popis križovatky

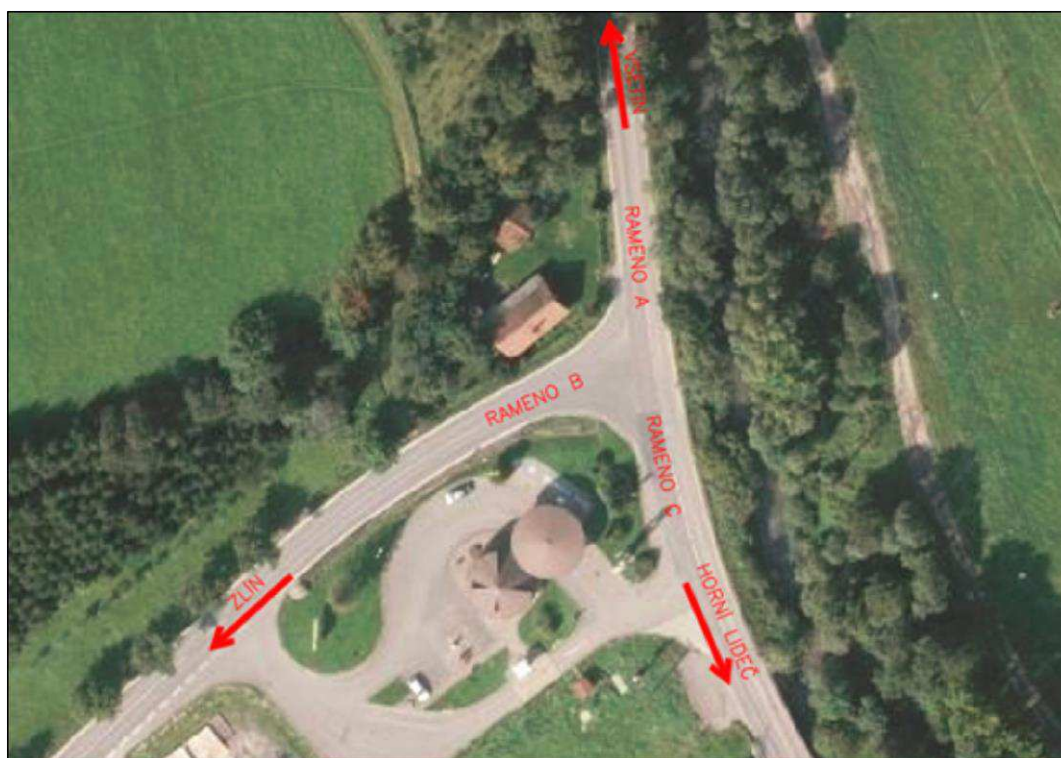
Jedná sa o križovatku stykovú ležiacu na kraji obce Valašská Polanka, situovaná južným smerom. Hlavnou komunikáciou je komunikácia triedy I/57 spájajúca mestá Vsetín a Horní Lideč. Mesto Vsetín je vzdialené od križovatky približne 11km a mesto Horní Lideč približne 10km. Na túto komunikáciu sa napája vedľajšia komunikácia I/49 smerom na Zlín. Na križovatku sa napojuje čerpacia stanica Pap Oil. V blízkosti sa taktiež nachádzajú dve autobusové zastávky situované na vedľajšej komunikácii. Tieto zastávky sú však nevyhovujúce kvôli nedostatočnému označeniu a chýbajúcim nástupištným plochám. Križovatkou neprechádzajú žiadne chodníky, ani cyklotrasy. Taktiež sa tu nenachádzajú žiadne prechody pre chodcov, ktoré by umožňovali bezpečný prechod cez cestu. V oblasti križovatky sa nachádzajú dva zjazdy pre poľné cesty. Jeden sa nachádza približne 40m od križovatky situovaný pri vedľajšej komunikácii I/49. Tento zjazd slúži pre prístup k poľným pozemkom. Druhý zjazd sa nachádza na hlavnej komunikácii, smerom k mestu Horní Lideč, vzdialený od križovatky približne 100 m.

Po celej dĺžke komunikácie I/57 po ľavej strane zo smeru obce je vedené zvodidlo. Druhé zvodidlo sa nachádza za križovatkou v dĺžke približne 20 m.

Napriek tomu, že obec je relatívne malá, je križovatka pri čerpacej stanici pomerne frekventovaná.

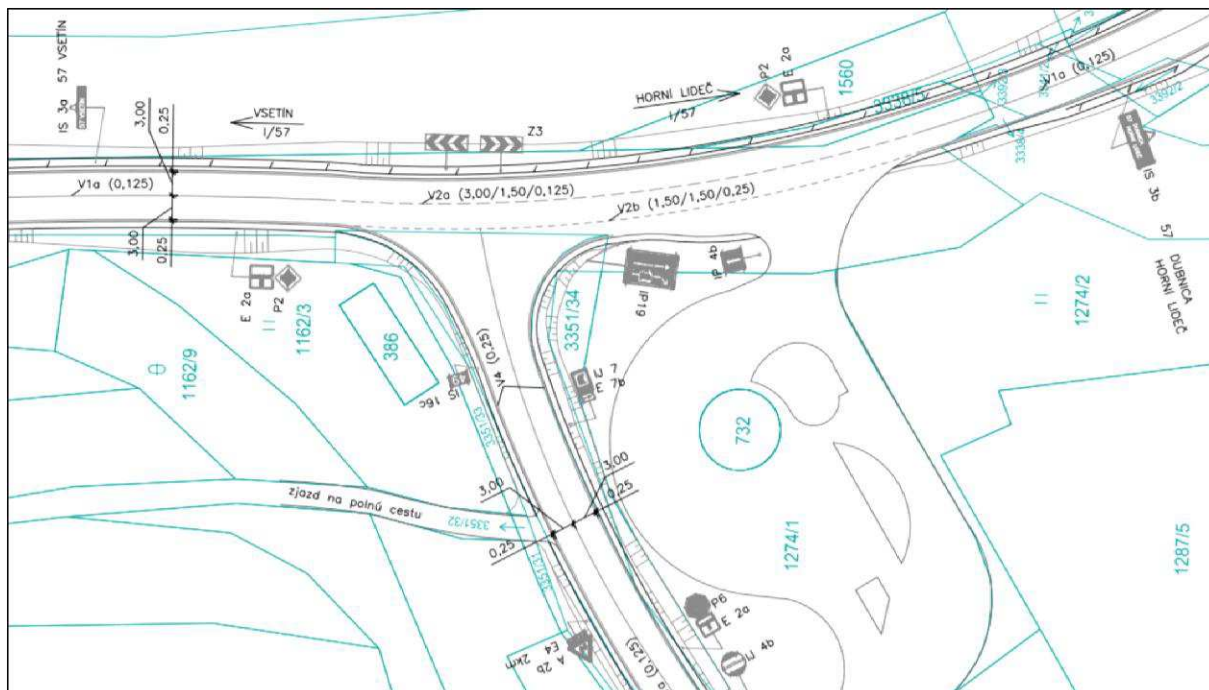


Obrázok 3 - Poloha križovatky v rámci obce



Obrázok 4 - Súčasný stav križovatky

2.3 Dopravné značenie



Obrázok 5 -Súčasnú dopravnú značenie

2.3.1 Zvislé dopravné značenie

Na ramene „A“ hlavnej komunikácie, smerujúcom z obce ku križovatke sa nachádza zvislá dopravná značka č. P2 „Hlavná pozemná komunikácia“ , ktorá obsahuje dodatkovú tabuľu č. E 2a „Tvar križovatky“ . Na tomto istom ramene, ale smerom z križovatky, je umiestnená zvislá dopravná značka č. IS 3a „Smerová tabuľa (s jedným cieľom)“ určujúca smer do Vsetína. Križovatka obsahuje 2 smerové tabule č.Z 3 „Vodiaca tabuľa“.

Rameno C hlavnej komunikácie je taktiež označené dopravnou značkou č. P2 „Hlavná pozemná komunikácia“ doplnená dodatkovou tabuľou č.E 2a „Tvar križovatky“. Smerom z križovatky sa nachádza značka č. IS 3b „ Smerová tabuľa (s dvomi cieľmi)“



Obrázok 6 - Zvislé dopravné značenie

Na začiatku vedľajšej komunikácie smerom z križovatky sa nachádza zvislé dopravné značenie č. IS 16c „Silnice I. triedy“. Za ňou o pár metrov nasleduje výstražná dopravná značka č. A 2b „Dvojitá zátačka, prvá vpravo“, ktorá obsahuje dodatkovú tabuľu č. E4 „Dĺžka úseku“. Na tomto ramene sa nachádza i smerová tabuľa č. IS 3a „Smerová tabuľa (s jedným cieľom)“ ukazujúca smer na mesto Zlín a výstražné značenie ukazujúce na nebezpečie poľadovice, t.j. č. A22 „Iné nebezpečie“ s doplnkovou tabuľkou „Náledí“. V Opačnom smere, t.j. smerom ku križovatke je umiestnená značka upravujúca prednosť č. P6 „Stoj. daj prednosť v jazde!“ doplnená dodatkovou tabuľou č. E 2a „Tvar križovatky“. O najbližšej čerpacej stanici informuje značka č. IJ 7 „Čerpacia stanica“ s doplnkovou tabuľkou určujúca smer k danému miestu č. E 7b „Smerová šípka“. Za nárožím križovatky sa nachádza informatívna značka č. IP 19 znázorňujúca odbočenie k čerpacej stanici. Na oboch stranách vedľajšej komunikácie sa nachádzajú autobusové zastávky, no označená je len jedna, a to zastávka po pravej strane vedľajšej komunikácie smerovanej zo Zlína ku križovatke značkou č. IJ 4b

„Zastávka“, ktorá je umiestnená na stĺpiku označníku spolu s ďalšími dopravnými informáciami a cestovným poriadkom.

Pre výjazd z čerpacej stanice je použitá dopravná značka č. P4 „Daj prednosť v jazde“, z opačnej strany je umiestnená zákazová dopravná značka č. B2 „Zákaz vjazdu všetkých vozidiel“. Pre vjazd k čerpacej stanici je osadená zvislá značka č. IP4b „Jednosmerná prevádzka“.



Obrázok 7 - Dopravné značenie

2.3.2 Vodorovné dopravné značenie

Na hlavnej komunikácii je z oboch strán použité pre oddelenie jazdných pruhov vodorovné dopravné značenie č. V 1a „Pozdĺžna čiara súvislá“. V oblasti križovatky pre možnosť prechádzania na vedľajšiu komunikáciu je použité značenie č. V 2a „Pozdĺžna čiara prerušovaná“ v šírke pruhu 3,00 m a medzerami 1,50m. Oddelenie odbočovacieho pruhu k čerpacej stanici je znázornené vodorovným dopravným značením č. V 2b „Pozdĺžna čiara prerušovaná“ s dĺžkou pruhu 1,50 m, medzerou 1,50 m a šírkou 0,25m.

Na vedľajšej komunikácii je použité, tak ako aj na hlavnej, vodorovné značenia č. V 1a „Pozdĺžna čiara súvislá“ a č. V 2a „Pozdĺžna čiara prerušovaná“. Pri výjazde z čerpaciej stanici je umiestnené značenie č. V 2b. Vodiace pružky sú znázornené značením č. V 4 v šírke 0,25 m.

Vodorovné značenie je však z veľkej časti zničené a opotrebované. Na oboch komunikáciách sa nachádzajú oblasti, kde je značenie už takmer neviditeľné.



Obrázok 8 - Chýbajúce vodorovné značenie

3 ANALÝZA NEHODOVOSTI

3.1 Nehodovosť

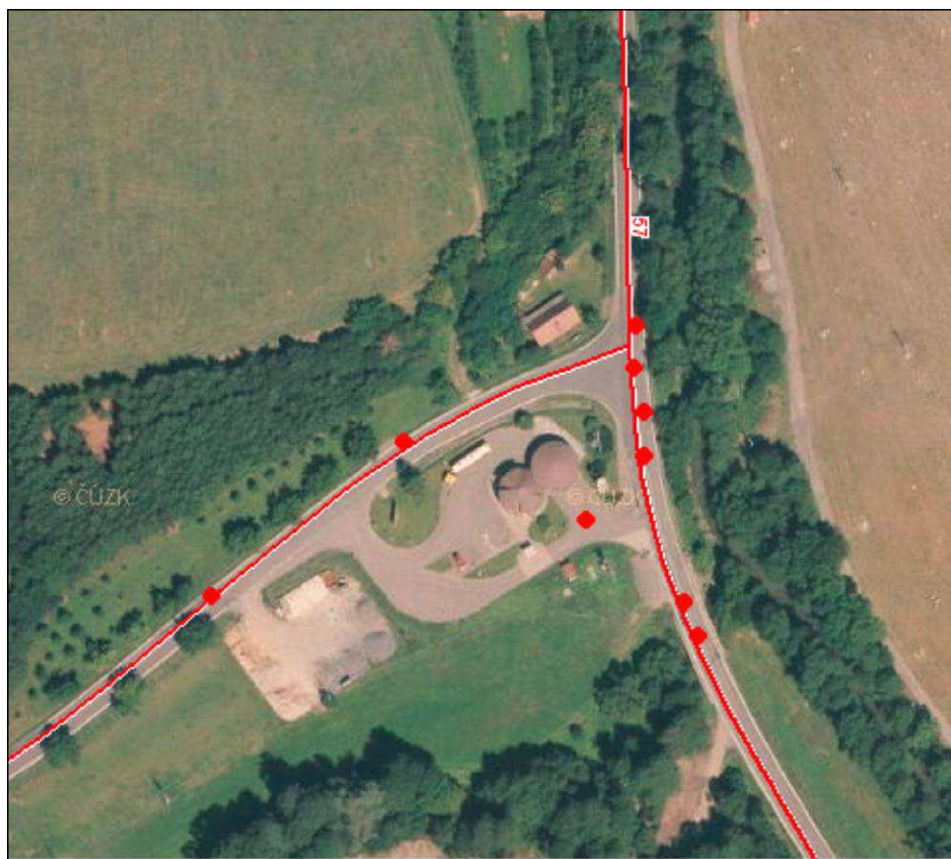
Údaje o nehodovosti v danej lokalite som čerpala z Geografického informačného systému, konkrétne ide o Jednotnú dopravnú vektorovú mapu [3]. V spolupráci s Políciou ČR sú pravidelne aktualizované dáta o nehodách v cestnej premávke. Lokalita nehody a jej

príčiny je zaznamenaná v mape „Statistika nehod v mapě“. Dáta o nehodovosti sú dostupné od dňa 1.1.2007.

Na danej križovatke a jej okolí sa od roku 2007 do konca roku 2017 stalo 8 nehôd. V troch prípadoch sa jednalo o zrážku s idúcim nekoľajovým vozidlom, v 4 prípadoch šlo o zrážku s pevnou prekážkou a v jednom prípade sa stala zrážka s lesnou zverou. Vo väčšine prípadov nedošlo k ťažkému poraneniu osôb či usmrtenie. Len v dvoch prípadoch nehody boli osoby ľahko zranené. Štyri dopravné nehody spôsobili osobné automobily, vo zvyšných troch prípadoch to boli nákladné automobily. Druh vozidla jednej nehody nie je známy, pretože vodič ušiel.

Charakter nehody bola väčšinou len hmotná škoda. Päť zo siedmych prípadov bolo spôsobených v pracovný deň.

Jednotlivé miesta nehôd sú zaznačené v obrázku.



Obrázok 9 - Znázornenie nehodových miest

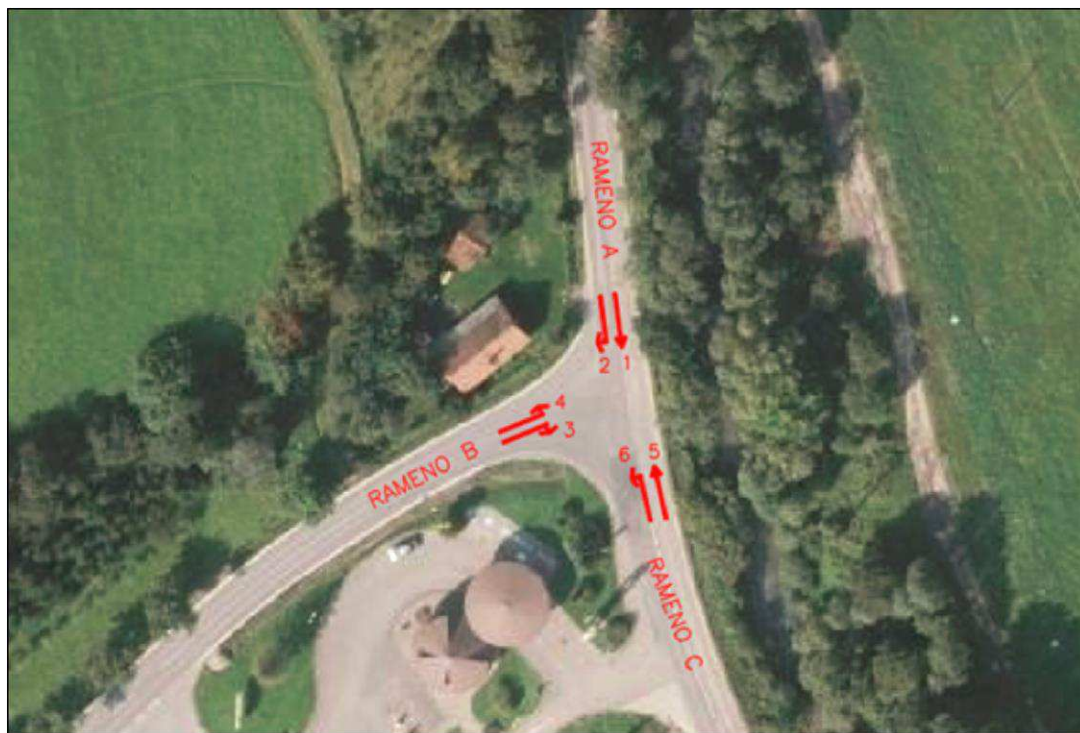
4 DOPRAVNÝ PRIESKUM

4.1 Základné údaje

Vlastný dopravný prieskum som vykonala dňa 1.1 2017, v bežný pracovný deň, v stredu. Za dobu prieskumu som si zvolila poobednú špičku od 14:00 do 16:00. Počasie bolo chladné s prehánkami a teplota sa pohybovala okolo 3°C.

Hlavným účelom tohto prieskumu bolo zistenie intenzity na danej križovatke. Križovatku som si rozdelila na jednotlivé prúdy, ktoré sú zobrazené na Obrázku č. 10 a po 15-minútovom intervale som zaznamenávala intenzitu dopravy do predom pripraveného ščítacieho archu pomocou čiarkovacej metódy. Jednotlivé typy vozidiel som rozdelila do 6 kategórií, a to osobné vozidlá, autobusy, nákladné vozidlá a nákladné súpravy, motocykle a bicykle. Dopravných prúdov bolo celkovo 6. Počas prieskumu bol taktiež pomocou kamery zaznamenaný videozáznam pre uľahčenie ščítania vozidiel pri vysokej intenzite. Počas dopravného prieskumu nedošlo k žiadnej konfliktnej situácii. V deň merania taktiež neprebiehali na križovatke, ani v jej okolí, žiadne stavebné práce.

Križovatka je rozdelená na tri ramená A, B, C pričom každým ramenom sú vedené 2 dopravné prúdy.



Obrázok 10 - Znázornenie dopravných prúdov

4.2 Vyhodnotenie dopravného prieskumu

4.2.1 Sčítanie dopravy

Na základe prevedeného dopravného prieskumu, ktorý trval 2 hodiny a následnom sčítaní dopravy som zistila počet prejdenných vozidiel cez križovatku a taktiež jednotlivé skladby dopravných prúdov. Hodnoty vozidiel počas 15 – minútových intervaloch sú zaznamenané v Tabuľke 1.

Danou križovatkou prešlo počas prieskumu 1400 vozidiel, z toho najviac osobných vozidiel v počte 1301. Najvyťaženejšia je hlavná komunikácia, najmä dopravný prúd č.1 a 5.

Vozidlá sú rozdelené do jednotlivých kategórií a to:

O – osobné automobily

N - nákladné automobily

K.- nákladné súpravy

A – autobusy

M – motocykly

B – bicykle

Tabuľka 1 - Počet vozidiel počas dopravného prieskumu

Typ vozidla	14:00 - 14:15	14:15 - 14:30	14:30 - 14:45	14:45 - 15:00	15:00 - 15:15	15:15 - 15:30	15:30 - 15:45	15:45 - 16:00	Počet vozidiel celkom
Osobné vozidlá	113	154	185	169	171	171	178	160	1301
nákladné vozidlá	9	6	8	3	4	6	10	9	55
nákladné súpravy	6	6	4	4	3	4	0	2	29
autobusy	1	0	1	3	4	0	1	3	13
motocykly	0	0	0	1	0	0	0	0	1
bicykle	0	1	0	0	0	0	0	0	1
CELKOM	129	167	198	180	182	181	189	174	1400

4.2.2 Intenzita dopravy

Pomocou ščítaných hodnôt vozidiel som určila špičkovú hodinu, teda maximálnu hodinovú intenzitu dopravy. Túto hodnotu som získala súčtom štyroch vždy nasledujúcich 15 – minútových intervalov počas doby prieskumu. Jednotlivé hodnoty hodinových intenzít sú zobrazené v Tabuľke 2.

Tabuľka 2 - Hodinová intenzita

Čas [h]	Hodinová intenzita [voz/h]
14:00 - 15:00	674
14:15 - 15:15	727
14:30 - 15:30	741
14:45 - 15:45	732
15:00 - 16:00	726

Podrobná skladba dopravných prúdov počas špičkovej hodiny je zobrazená v Tabuľke 3. Križovatka je rozdelená na 3 ramená, dopravné prúdy a jednotlivé druhy dopravných vozidiel. V tabuľke sú taktiež uvedené hodnoty prepočítaných vozidiel.

Tabuľka 3 - Skladba dopravných prúdov v špičkovej hodine [voz/h]

	14:30 - 15:30								
Rameno	Dopravný prúd	O	N	K	A	M	B	CELKOM	Prepočítané vozidlá
A	1	315	6	2	4	0	0	327	336
	2	71	4	2	1	0	0	78	83
B	3	64	1	2	1	1	0	69	73
	4	60	1	1	1	0	0	63	66
C	5	156	8	4	0	0	0	168	176
	6	30	1	4	1	0	0	36	42
Počet vozidiel celkom:								741	776

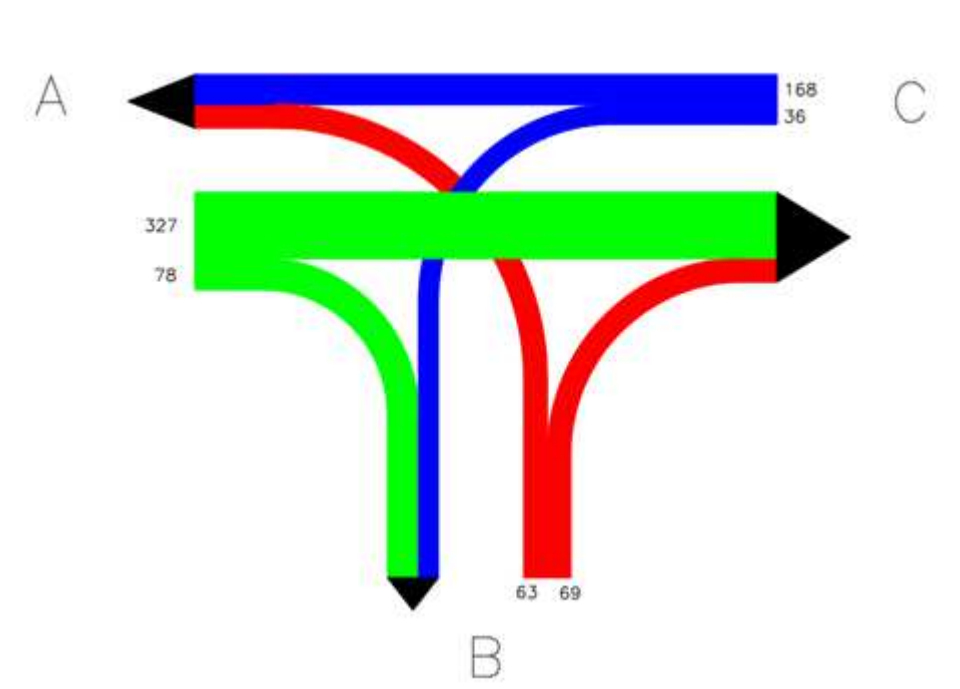
K prepočítaniu vozidiel sú potrebné prepočtové koeficienty, ktoré sú uvedené v tabuľke 4, získané z TP 188 [6].

Tabuľka 4 - Prepočtové koeficienty

Typ križovatky	Jazdné kolá	Motocykle	Osobné vozidlá a)	Nákladné vozidlá, autobusy b)	Nákladné súpravy, kĺbové autobusy
Priesečné a stykové	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0
a) Vráťane nákladných vozidiel do 3,5 t celkovej hmotnosti					
b) Nákladné vozidlá nad 3,5t celkovej hmotnosti mimo nákladných súprav a autobusy mimo kĺbové autobusy					

Počas špičkovej hodiny od 14:30 do 15:30 prejde križovatkou 741 vozidiel, pričom najvyťaženejší je dopravný prúd 1, na ktorom počas tejto hodiny prejde 327 vozidiel. Počas tejto hodiny križovatkou prejde len jeden motocykel a žiadny bicykel.

Jednotlivé intenzity dopravných prúdov sú taktiež zaznamenané v pentlograme.



Obrázok 11 - Pentlogram

5 POSÚDENIE KAPACITY KRIŽOVATKY

Na základe TP 188 [6] som posúdila kapacitu na danej stykovej križovatke. Ako podklad som použila spracovaný dopravný prieskum. Keďže sa jedná o križovatku stykovú, dopravné prúdy sa radia do 3 stupňov podradenosti. Tri dopravné prúdy, teda č. 1, 2 a 5 sa radia medzi nadradené. Do jednoduchej podradenosti sa zaraďujú dopravné prúdy č. 3 a 6. Posledný prúd, teda č.4 sa radí do dvojnásobnej podradenosti 1. a 2. stupňa.

Tabuľka 5 - Stupne podradenosti dopravných prúdov

Stupeň	Charakteristika	Dopravný prúd
1	Nadradenosť	1,2,5
2	Jednoduchá podradenosť prúdu 1.stupňa	3,6
3	Dvojnásobná podradenosť prúdom 1. a 2. stupňa	4

Na základe určených stupňov podradenosti sú vypočítané rozhodujúce intenzity nadradených prúdov. Tieto intenzity sú základnou hodnotou pri výpočte kapacity pre vedľajšie dopravné prúdy. Súčty intenzít daných nadradených prúdov sú zobrazené v Tabuľke č.6.

Tabuľka 6 - Rozhodujúce intenzity nadradených prúdov

Podradený prúd	Číslo prúdu	Súčet intenzít nadradených prúdov [voz/h]
Odbočenie – ľavé (z hlavnej komunikácie)	6	$I_1 + I_2$
Odbočenie – pravé (z vedľajšej komunikácie)	3	$I_1 + 0,5 \cdot I_2$
Odbočenie – ľavé (z vedľajšej komunikácie)	4	$I_1 + 0,5 \cdot I_2 + I_5 + I_6$

Výsledné hodnoty rozhodujúcich intenzít:

$$I_6 = 419 \text{ pvoz/h}$$

$$I_3 = 378 \text{ pvoz/h}$$

$$I_4 = 596 \text{ pvoz/h}$$

5.1 Hodnoty kritických a následných odstupov

Do výpočtu kapacity vstupujú okrem hodnôt rozhodujúcej intenzity taktiež hodnoty kritických odstupov t_g a následných odstupov t_f . Hodnota kritických odstupov je závislá na druhu dopravného prúdu a návrhovej rýchlosti na hlavnej komunikácii. Keďže sa jedná o križovatku stykových, ležiacu v obci, návrhovú rýchlosť považujem 50 km/h.

Výsledné hodnoty kritických odstupov t_g :

$$t_{g,6} = 4,5$$

$$t_{g,3} = 4,7$$

$$t_{g,4} = 5,3$$

Hodnota následných odstupov t_f je závislá na druhu dopravného prúdu a úpravy prednosti v jazde. Pre výpočet sú použité hodnoty pre zvislé dopravné značenie P6 „Stoj, daj prednosť v jazde!“. Hodnoty sú vybrané z Prílohy 1.

Výsledné hodnoty následných odstupov t_f :

$$t_{f,6} = 2,6$$

$$t_{f,3} = 3,7$$

$$t_{f,4} = 4,1$$

5.2 Základná kapacita

Pod pojmom kapacita môžeme rozumieť množstvo vozidiel, ktoré sú schopné prejsť križovatkou za určitý časový úsek. Vo všeobecnosti sa udáva hodnota 1800 pvoz/h pre prúdy 1. stupňa. Pre prúd 2. stupňa platí rovnosť $C_n = G_n$. Pri dopravnom prúde 3. stupňa je nutné vo výpočte kapacity zohľadniť pravdepodobnosť nevzdutia prúdu 2. stupňa. Vo všeobecnosti platí, že najviac vozidiel prejde prúdmi 1. stupňa a najmenej vozidiel prejde prúdom 3. stupňa podradenosti.

Pre výpočet kapacity je použitý vzorec:

$$G_n = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_H}{3600} \cdot \left(t_g - \frac{t_f}{2}\right)} \quad (1)$$

Vzťah pre zohľadnenie pravdepodobnosti nevzdutia pre stykovú križovátku:

$$p_{0,4} = \max \left\{ 1 - \frac{I_4}{C_4}; 0 \right\} \quad (2)$$

$$C_4 = G_4 \cdot p_{0,7} \quad (3)$$

Výsledné hodnoty základných kapacít:

pre 1. stupeň podradenosti $C_1 = 1800 \text{ pvoz/h}$

$$C_2 = 1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_5 = 1800 \text{ pvoz/h}$$

pre 2. stupeň podradenosti $C_3 = 722 \text{ pvoz/h}$

$$C_6 = 955 \text{ pvoz/h}$$

pre 3. stupeň podradenosti $C_4 = 447 \text{ pvoz/h}$

5.3 Rezerva kapacity

Rezerva kapacity križovatky sa posudzuje pre každý dopravný prúd samostatne. Závisí na hodnotách kapacity jazdného pruhu a návrhovej intenzite dopravného prúdu. Je vyjadrená v jednotkách pvoz/h. Podrobný výpočet sa nachádza v Prílohe 1.

Je možné ju vyjadriť pomocou vzorca:

$$REZ = C_n - I_n[\text{pvoz/h}] \quad (4)$$

Pre percentuálne vyjadrenie rezervy kapacity vychádzame zo vzorca:

$$REZ = \left(1 - \frac{I_n}{C_n}\right) \cdot 100 \quad (5)$$

Výsledné hodnoty rezervy kapacity:

$$Rez_{,1} = 1464 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{,4} = 381 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{,2} = 1717 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{,5} = 1624 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{,3} = 649 \text{ pvoz/h}$$

$$Rez_{,6} = 913 \text{ pvoz/h}$$

5.4 Stupeň vytťaženia

Stupeň vytťaženia je určený podielom návrhovej intenzity dopravného prúdu ku kapacite jazdného pruhu. Stupeň vytťaženia sa uvádza v bezrozmerných jednotkách a je možné vyjadriť pomocou vzorca:

$$a_v = \frac{I_n}{C_n} [-] \quad (6)$$

Výsledné hodnoty stupňov vytťaženia :

$$a_1 = 0,19$$

$$a_2 = 0,05$$

$$a_3 = 0,10$$

$$a_4 = 0,15$$

$$a_5 = 0,10$$

$$a_6 = 0,04$$

5.5 Stanovenie dĺžky fronty

Pre stanovenie dĺžky fronty na vjazdoch do križovatky vstupujú hodnoty kapacity pruhu dopravného prúdu a stupeň vyťaženia. Dĺžka fronty sa dimenzuje na 95% pravdepodobnosť dĺžky fronty, ktorú uvažujeme. Je určená vzťahom:

$$N_{95\%} = \frac{3}{2} \cdot C_n \cdot \left(a_v - 1 + \sqrt{(1 - a_v)^2 + 3,0 \cdot \frac{8 \cdot a_v}{C_n}} \right) [m] \quad (7)$$

Dĺžka fronty je uvažovaná len pri podradených dopravných prúdoch a to č. 3,4,6.

Výsledné hodnoty:

$$N_{95\%,3} = 2,00 \text{ m}$$

$$N_{95\%,4} = 3,17 \text{ m}$$

$$N_{95\%,6} = 0,75 \text{ m}$$

5.6 Stredná doba zdržania a úroveň kvality dopravy

Na základe predošlých výpočtov bola stanovená stredná doba zdržania t_w . Ani na jednom dopravnom prúde neprekročila stredná doba zdržania 10s. Z toho vyplýva, že ak je $t_w \leq 10s$, tak je úroveň kvality dopravy A. Táto úroveň kvality znamená, že doba zdržania na dopravných prúdoch je veľmi malá, netvorí sa kongescie a nedochádza ku kolapsom.

V skutočnosti počas dopravného prieskumu, resp. počas špičkovej hodiny sa tvorili menšie kongescie na vedľajšej komunikácii pre dopravné prúdy č. 3 a 4 spôsobené vysokou intenzitou na hlavnej komunikácii.

6 STANOVENIE ROČNÉHO PRIEMERU DENNÝCH INTENZÍT

Ročný priemer denných intenzít, ďalej „RPDI“, je hodnota potrebná k stanoveniu priemernej dennej intenzity na komunikáciách. Stanovenie odhadu RPDI je založená na vykonaní krátkodobého dopravného prieskumu a následnom prepočítaní vozidiel pomocou koeficientov. Tieto koeficienty charakterizujú ročné variácie intenzity dopravy a to denné, týždenné a ročné. Prepočtové koeficienty sa stanovujú na základe druhu vozidla, kategórie komunikácie a ročnom období. Výpočet je prevedený podľa TP 189 II – Stanovení intenzit dopravy na pozemných komunikáciách [7], detailne je vypočítaný v Prílohe 2.

Osobný dopravný prieskum som vykonala v bežný pracovný deň, v stredu 1.11.2017. Keďže sa jedná o mesiac November, za obdobie roku uvažujem jeseň. Čas prieskumu bol od

14:00 do 16:00. Hlavná i vedľajšia komunikácia sa radia do kategórie „Silnice I. triedy“. Skupiny vozidiel sú zaradené do kategórií osobné automobily, motocykly, nákladné automobily, autobusy a nákladné súpravy.

Stanovenie hodnoty RPDI sa počíta pre každý druh vozidla samostatne a určí sa pomocou vzťahu:

$$RPDI_x = I_m \cdot k_{m,d} \cdot k_{d,t} \cdot k_{t,RPDI} \quad (8)$$

Výsledná hodnota je súčtom všetkých ročných priemerov denných intenzít dopravy.

Prepočet na dennú intenzitu dopravy:

Na základe TP 189 [7] je určená denná intenzita dopravy pre jednotlivé druhy vozidiel podľa vzorca:

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d} \quad (9)$$

$$k_{m,d} = \frac{100\%}{\sum p_i^d}, \quad (10)$$

kde prepočtový koeficient intenzity dopravy $k_{m,d}$ je stanovený na základe druhu vozidla, obdobia roku a charaktere prevádzky na komunikácii. Hodnota p_i^d je zistená podľa Prílohy 2 v TP 189 II [7]. Výsledné hodnoty denných intenzít dopravy sú zobrazené v Tabuľke 7.

Tabuľka 7 - Prepočet na dennú intenzitu dopravy

Druh vozidla	Denná intenzita dopravy [voz/deň]
osobné automobily	8353
nákladné automobily	418
nákladné súpravy	221
autobusy	90
motocykly	4

Prepočet na týždenný priemer denných intenzít

Týždenný priemer denných intenzít sa taktiež stanovuje pre každý druh vozidla samostatne. Stanovuje sa podľa vzorca:

$$I_t = I_d \cdot k_{d,t} \quad (11)$$

$$k_{d,t} = \frac{100\%}{\sum p_i^t}, \quad (12)$$

kde hodnota p_i^t je zistená z Prílohy 4 priloženej v TP 189 II [7].

Výsledné hodnoty sú zobrazené v Tabuľke 8.

Tabuľka 8 - Prepočet na týždenný priemer denných intenzít

Druh vozidla	Týždenný priemer denných intenzít [voz/deň]
osobné automobily	8103
nákladné automobily	335
nákladné súpravy	173
autobusy	77
motocykly	5

Prepočet na ročný priemer denných intenzít

Tento prepočet je stanovený pre každý druh vozidla samostatne a následne sčítaný.

Je určený podľa vzťahu:

$$RPDI = I_t \cdot k_{t,RPDI} \quad (13)$$

$$k_{t,RPDI} = \frac{100\%}{p_i^r}, \quad (14)$$

kde hodnota podielu dennej intenzity dopravy p_i^r je získaná z Prílohy 5 v TP 189 [7].

Tabuľka 9 - Prepočet na ročný priemer denných intenzít

Druh vozidla	Ročný priemer denných intenzít [voz/deň]
osobné automobily	8428
nákladné automobily	325
nákladné súpravy	175
autobusy	80
motocykly	19

7 PROGNÓZA INTENZITY AUTOMOBILOVEJ DOPRAVY

Prognóza intenzity automobilovej dopravy je stanovená na rok 2038. Tento rok považujem za výhľadový, čiže 20 rokov od prestavby križovatky. Je určená na základe TP 225 [8]. Koeficienty vývoja intenzít dopravy sú stanovené pre ľahké a ťažké vozidlá, ktoré sú uvedené v Prílohe 1 a 2 v TP 225 [8]. Medzi ľahké vozidlá sú radené osobné automobily. Ako ťažké vozidlá sú považované nákladné automobily, autobusy a nákladné súpravy.

Podrobný výpočet je uvedený v Prílohe 3.

Výhľadová intenzita ľahkých vozidiel pre rok 2038 je 11 742 voz/deň a ťažkých vozidiel 650 voz/deň. Celková výhľadová intenzita je 12 392 voz/deň.

8 PROBLEMATIKA KRIŽOVATKY

Na základe prevedeného dopravného prieskumu a určení nehodovosti križovatky, bolo zistené, že najväčší problém spôsobuje zničené vodorovné dopravné značenie a nevyhovujúce zvislé dopravné značenie. Medzi veľký nedostatok patrí aj chýbajúci chodník a prechody pre chodcov. Na vedľajšej komunikácii sú autobusové zastávky v oboch smeroch, ktoré sú zcela nevyhovujúce a zastávka v smere Zlín nie je označená.

Počas dopravného prieskumu sa tvorili menšie fronty len na vedľajšej komunikácii a to najmä v špičkovej hodine. Počas tohto prieskumu nedošlo k žiadnej konfliktnnej situácii.

9 NÁVRHOVÁ ČASŤ

Súčasťou bakalárskej práce sú vypracované 3 návrhy riešenia stykovej križovatky, Ako podklad boli použité viaceré zdroje. Predovšetkým sa jedná o TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikací [10], ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích [11], TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích [9] a TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích [12].

Hlavným cieľom jednotlivých návrhov je zvýšenie bezpečnosti a plynulosti dopravy a taktiež bezpečnosť pohybu pre chodcov. Jednotlivé návrhy dbajú na pripojenie autobusovej dopravy a napojenie čerpacej stanice, ktorá sa nachádza v tesnej blízkosti križovatky. Ku križovatke sa napájajú aj dva zjazdy pre poľné cesty, na ktoré je braný ohľad. Prvá varianta je navrhnutá ako ekonomická. Nejedná sa o žiadne stavebné úpravy, ale len o obnovu dopravného a zvislého značenia. V druhej a tretej variante sú prevedené väčšie stavebné úpravy a zmeny v organizácii dopravy. Druhá varianta je návrh okružnej križovatky a tretia je návrh odbočovacieho pruhu vľavo z hlavnej na vedľajšiu komunikáciu.

Prejazdnosť okružnej križovatky bola overená pomocou vlečných kriviek programom AutoTURN. U všetkých variant je zabezpečené bezbariérové užívanie stavby.

9.1 Varianta 1

Varianta č. 1 je navrhnutá ako ekonomická, čo znamená, že nedochádzalo k žiadnym veľkým stavebným úpravám. Táto varianta sa zaoberá obnovou vodorovného dopravného značenia, ktoré je z veľkej časti zničené a úpravou nevhodne umiestneného zvislého dopravného značenia.

V tejto variante nedošlo k úpravám vjazdu a výjazdu k čerpacej stanici, neboli zmenené zjazdy k poľným cestám a taktiež neboli prevedené spevnené nástupištne plochy pri zastávkach autobusu. Ekonomická varianta sa tiež nezaoberá stavebnou úpravou, čo sa týka bezpečnosti pohybu pre chodcov a cyklistov. Všetky stavebné úpravy sa riešia až vo Variante č. 2 a 3.

Pri návrhu ekonomickej varianty nedošlo k zasiahnutiu do nových pozemkov.

Kompletný návrh varianty je priložený vo výkresovej časti – Výkres 3.

9.1.1 Návrh vodorovného dopravného značenia

Návrh pre obnovu vodorovného dopravného značenia je prevedený v súlade s TP 133 [12] a TP 65 [9]

Nové vodorovné značenie je obnovené ako na hlavnej, tak i vedľajšej komunikácii. Na hlavnej i vedľajšej komunikácii sú obnovené vodiace pružky v šírke 0,25m, pre zákaz predbiehania na hlavnej komunikácii bolo použité z oboch smerov vodorovné značenie č.V1a „Pozdĺžna čiara súvislá“ so šírkou 0,125m. V oblasti križovatky, kde je možný prejazd z hlavnej na vedľajšiu komunikáciu a naopak, je použitá značka V 2a „Pozdĺžna čiara prerušovaná“ v šírke 0,125m. Pre oddelenie jazdného pruhu, pre odbočenie k čerpacej stanici, je navrhnué značenie V 2b „Pozdĺžna čiara prerušovaná“. Pre podporenie zvislej dopravnej značky č.IP 19 „Radiace pruhy“ s odbočovacím pruhom k čerpacej stanici, je navrhnutá smerová šípka č. V 9a v dĺžke 5,00 m. Na vedľajšej komunikácii sú obnovené vodorovné dopravné značenia pre označenie zastávky autobusu č. V 11a. Touto značkou sa vyznačuje priestor pre zastavenie autobusu. Oddelenie jazdných pruhov je prevedené pomocou Pozdĺžnej čiary súvislej č. V 1a v dĺžke 30,00 m, ktorá prechádza súvisle do značenia č. V 2a „Pozdĺžna čiara prerušovaná“. Pozdĺžna čiara súvislá i prerušovaná sú navrhnuté v šírke 0,125m. Pri výjazde z čerpacej stanice je vodiaci prúžok nahradený značením č. V 2b. Pre podporenie zvislej dopravnej značky č. P6 „Stoj, daj prednosť v jazde“ je použitá dopravné vodorovné značenie č. V 6b „Priečna čiara súvislá s nápisom STOP“. Touto značkou sa vyznačuje miesto, kde je vodič povinný zastaviť. Nápis STOP je umiestený 2,00 m pred priečnou čiarou.

Tabuľka 10 - Druhy použitých vodorovných značení

Označenie značky	Názov značky	Dĺžka čiary	Dĺžka medzery	Šírka čiary
V 1	Pozdĺžna čiara súvislá	-	-	0,125
V 2a	Pozdĺžna čiara prerušovaná	3,00	1,50	0,125
V 2b	Pozdĺžna čiara prerušovaná	1,50	1,50	0,25
V 6b	Priečna čiara súvislá s nápisom STOP	-	-	0,50
V 4	Vodiaca čiara	-	-	0,25
V 9a	Smerové šípky	5,00	-	-

9.1.2 Návrh zvislého dopravného značenia

Návrh zvislého dopravného značenia je prevedený podľa TP 65 [9] a Vyhlášky č.294/2015 Sb. [13]. Zvislé dopravné značky je nutné umiestňovať tak, aby boli z dostatočnej vzdialenosti pre účastníkov prevádzky viditeľné. Umiestňujú sa vždy pri pravom okraji komunikácie alebo aj nad vozovkou. V tejto variante sú všetky zvislé značenia umiestnené pri kraji vozovky, nezasahujú do vymedzenej časti dopravného priestoru, ani nenarušujú dopravnú prevádzku, čím splňujú podmienky Vyhlášky č. 294/2015 Sb [13].

V súčasnom stave sú 4 nevyhovujúce zvislé značenia a jedno chýbajúce.

Na vedľajšej komunikácii, smerom z križovatky na Zlín, je pôvodné značenie č.22 „Iné nebezpečie“ s dodatkovou tabuľkou „Náledí“ nahradená dopravnou značkou č. A 24 „Náledí“. Toto značenie sa umiestňuje na úseku, na ktorom je zvýšené nebezpečenstvo poľadovice a vodič tento stav neočakáva. Mimo toto obdobie by mala byť značka zakrytá alebo odstránená.

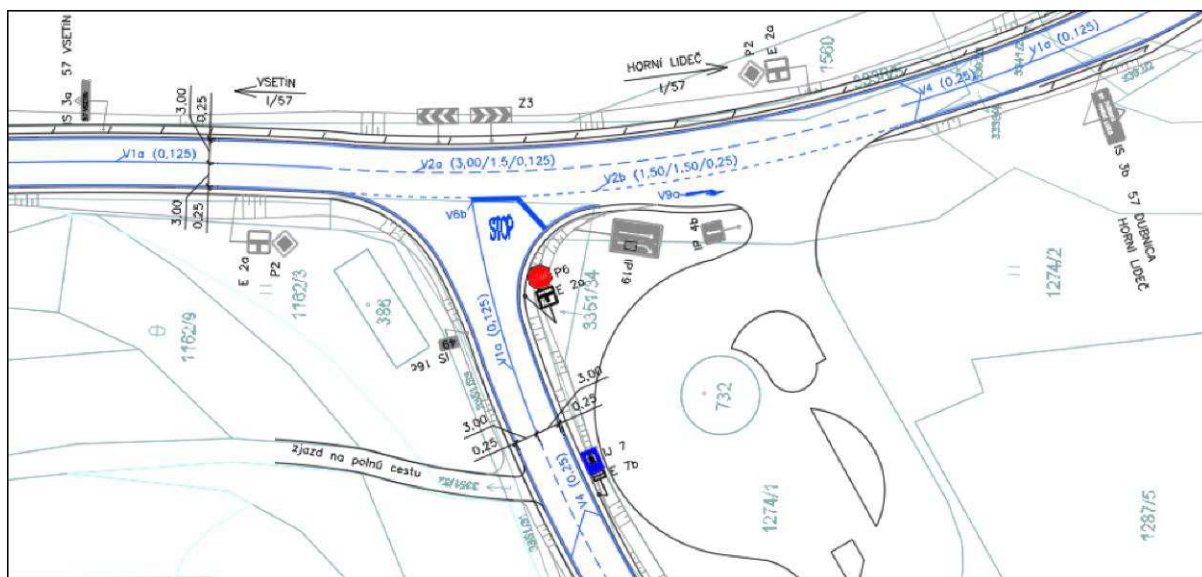
Pred križovatkou na vedľajšej komunikácii je osadená značka č. P6 „Stoj, daj prednosť v jazde!“ s dodatkovou tabuľkou č. E 2a „Tvar križovatky“. Pôvodné značenie bolo osadené približne 50,00m od križovatky, čo nevyhovuje požiadavkom TP 65 [9]. Priebežne ku značke P6 je osadená vo vzdialenosti 100,00 m značka č.P4 „Daj prednosť v jazde!“ s dodatkovou tabuľkou č. E 3a uvádzajúca vzdialenosť.

Na výjazde z čerpacej stanice je nahradená zvislá značka č.P4 značkou č. P6, kvôli splneniu rozhládových pomerov. Na vedľajšej komunikácii je taktiež navrhnutá značka č. IJ 7 „Čerpacia stanica“ s dodatkovou tabuľkou č. E 7b „Smerová šípka“. Z opačnej strany, resp. smerom z križovatky po ľavej strane je navrhnutá nová zvislá značka č. IJ 4b „Zastávka“ Táto značka je umiestnená na konci zastávky v smere jazdy na označník. V súčasnom stave sa táto značka vôbec nenachádza.

Okrem vyššie spomínaných zmenených značení zostali všetky ostatné zachované a na pôvodnom mieste.

Tabuľka 11 - Druhy použitých zvislých dopravných značení

Značka	Názov	Počet
IS 3a	Smerová tabuľa s 1 cieľom	2
IS 16c	Silnice I. triedy	1
IS 3b	Smerová tabuľa s 2 cieľmi	1
P 2	Hlavná pozemná komunikácia	2
P 4	Daj prednosť v jazde!	1
P 6	Stoj, daj prednosť v jazde!	2
IP 19	Radiace pruhy	1
IP 4b	Jednosmerná prevádzka	1
IJ 4b	Označník zastávky	2
IJ 7	Čerpacia stanica	1
A 2b	Dvojitá záťažka, prvá vľavo	1
A 24	Náledí	1
Z 3	Vodiaca tabuľa	2
E 2a	Tvar križovatky	3
E 3b	Vzdialenosť	1
E 4	Dĺžka úseku	1
E 7b	Smerová šípka	1
B 2	Zákaz vjazdu všetkých vozidiel	1



Obrázok 12 - Ekonomická varianta

9.2 Varianta 2

Druhá varianta sa zaoberá prestavbou stykovej križovatky na trojramennú okružnú križovatku. Podstatou okružnej križovatky je usmernenie dopravy na vjazdoch, ktoré umožňuje len odbočenie vpravo objazdom okolo stredového ostrovčeku. Touto organizáciou dopravy sa vylučujú krížne kolízne body. Cieľom tohto návrhu je zníženie dopravných nehôd a zvýšenie bezpečnosti a plynulosti prevádzky.

Návrh okružnej križovatky sa skladá z troch ramien, pričom každé rameno tvorí jeden vjazd a jeden výjazd. Vjazdy a výjazdy sú oddelené deliacim ostrovčekom. Na kruhový objazd sa napojuje aj zjazd na poľnú cestu, pre prístup k poľným pozemkom. Na komunikácii I/49 je vyriešené napojenie autobusovej dopravy, pričom jeden zastávkový pruh je prevedený v zálive a druhý v jazdnom pruhu bez fyzického oddelenia. Na zastávkach sú z oboch smerov navrhnuté nové prístrešky pre chodcov.

Kvôli upraveniu jazdných pruhov z okružnej križovatky bolo nutné upraviť vjazd a výjazd z čerpacej stanice. Popri okružnej križovatke je navrhnutý chodník oddelený od komunikácie zeleným pásom v šírke 1,00 m. Prechody pre chodcov cez komunikáciu sú vedené cez deliaci ostrovček na silnici I/49. Je zabezpečené bezbariérové užívanie stavby.

Prejazd križovatkou bol overený na základe vlečných kriviek pomocou programu AutoTURN smerodatnými vozidlami BUS 15 a NS 16,5.

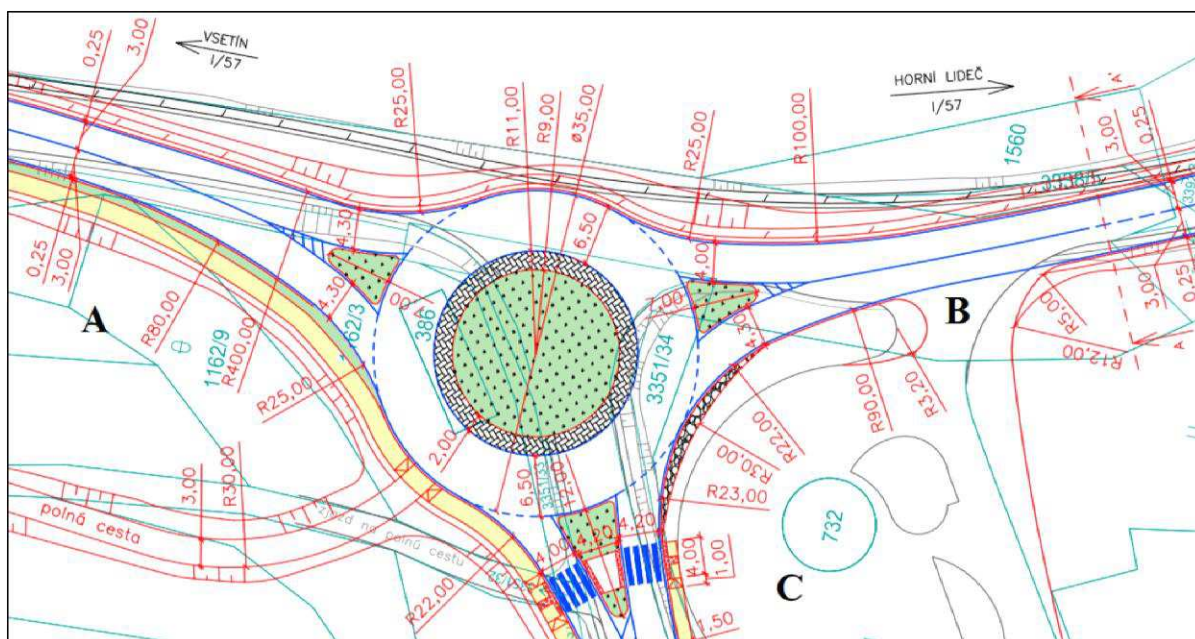
Tento návrh sa dotkne niekoľkých trvalých a dočasných pozemkov. Všetky pozemky sa zobrazujú a taktiež vypísané v tabuľkách vo výkresovej časti – Výkres 11 Zábory.

9.2.1 Návrh okružnej križovatky

Návrh je prevedený v súlade s TP 135 [10], tak aby bola zabezpečená dostatočná plynulosť a bezpečnosť prevádzky. Ramená križovatky sú navrhnuté tak, aby zamedzili prejazdu vozidiel vysokou rýchlosťou.

Vonkajší priemer okružnej križovatky je 35,00 m, pričom jazdné pásy sú v šírke 6,50 m a dostredným sklonom 2,50%. Stred križovatky tvorí vyvýšený stredový ostrov, ktorý je porastený vegetáciou. Okolo stredového ostrova je navrhnutý prstenec v šírke 2,00 m, ktorý je prejazdový v prípade potreby pre väčšie tranzitné vozidlá. Tento prstenec je však opticky odlíšený a je tvorený dlažobnými kockami.

Celkový návrh Varianty 2 je vo výkresovej časti – Výkres 4.



Obrázok 13 - Okružná križovatka

Rameno A

Jazdné pruhy vjazdu a výjazdu okružnej križovatky na rameno A sú rozšírené podľa overenia prejazdu vlečnými krivkami a to oba v šírke 4,30m. K tejto šírke však nie je pripočítaná šírka vodiaceho prúžku, ktorý je na oboch stranách komunikácie v šírke 0,25 m. Napojenie ramena na okružnú križovatku je v oboch smeroch smerovým oblúkom s polomerom 25,00 m. Z dôvodu plynulého napojenia na súčasnú komunikáciu sú potrebné smerové oblúky s polomerom 400,00 m pri výjazde a 80,00 m pri vjazde. Súčasná šírka jazdného pruhu je 3,00 m a šírka vodiaceho prúžku 0,25 m. Medzi vjazdom a výjazdom je navrhnutý deliaci ostrovček v dĺžke 4,00 m porastený vegetáciou.

Rameno B

Tak ako na rameno A, je prevedené rozšírenie jazdných pruhov. Pri vjazde do križovatky má jazdný pruh šírku 4,00 m a pri výjazde 4,30 m. Po oboch stranách je vodiaci prúžok so šírkou 0,25m. Plynulý prechod do okružnej križovatky je navrhnutý pomocou

smerových oblúkov s polomerom 25,00 m pri vjazde a 22,00 m pri výjazde z križovatky. Pripojenie na komunikáciu je so smerovými oblúkmi s polomerami 90,00 m pri výjazde a 100,00 m pri vjazde. Deliaci ostrovček medzi jazdnými pruhmi je zhodný ako na ramene A.

Z dôvodu posunutia ramena križovatky oproti súčasnému stavu bolo potrebné upraviť aj vjazd k čerpacej stanici ktorý je prevedený pomocou smerových oblúkov s polomerami 3,20 m a 12,00 m.

Rameno C

Na tomto ramene je navrhnutá šírka vjazdu 4,20 m a šírka výjazdu 4,00 m. Polomery smerových oblúkov spájajúce komunikáciu a okružnú križovatku sú veľké 23,00 m pri vjazde a 22,00 m pri výjazde. Napojenie na stávajúci stav komunikácie je pomocou smerových oblúkov s polomerami 100,00 m pri vjazde a 200,00 m pri výjazde. Nárožie medzi ramenom C a ramenom B je tvorené spevnenou krajinou s polomerom 30,00 m.

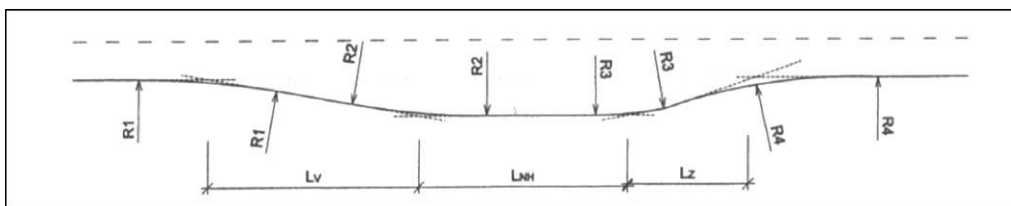
Na tomto ramene sa taktiež nachádza prechod pre chodcov, ktorý je rozdelený deliacim ostrovčekom. Navrhnutá šírka prechodu je 4,00 m. Deliaci ostrovček je v dĺžke 12,00 m a v šírke 4,20 m. Deliaci ostrovček je porastený vegetáciou. V prechodovej oblasti sa po oboch stranách nachádza varovný pás v šírke 0,40 m navrhnutý z kontrastnej reliéfnej červenej farby.

9.2.2 Návrh autobusových zastávok a chodníkových plôch

Návrh je prevedený v súlade s ČSN 73 6425 – 1 [14].

Autobusové zastávky sa nachádzajú na silnici I/49. Zastávkový pruh v smere Valašská Polanka – Zlín je navrhnutý v zálive. Zastávka v opačnom smere, t.j. Zlín – Valašská Polanka je navrhnutá v jazdnom pruhu bez fyzického oddelenia.

Autobusový záliv je navrhnutý na najväčší možný autobus, ktorý danou oblasťou prechádza a to v dĺžke 15,00 m. Záliv je navrhnutý podľa Obrázka 14.



Obrázok 14 - Návrh zastávkového pruhu [Zdroj: ČSN 73 6425-1 [14], obr.10]

Dĺžka vyrad'ovacieho úseku L_v je navrhnutá 15,00 m, dĺžka zarad'ovacieho úseku 10,00 m. Dĺžka nástupnej hrany je 15,00 m. Šírka jazdného pruhu je 3,00 m. K zaobleniu hrán sú použité polomery $R_1 = R_2 = 40,00$ m, $R_3 = 10,00$ m a $R_4 = 20,00$ m.

Súčasťou je nástupište široké 2,50 m so spevneným povrchom. Okraj nástupišt'a tvorí kontrastný pás. Na nástupište je zabezpečený bezbariérový prístup. Koniec zastávky je označený označníkom značky č. IJ 4b a signálnym pásom v šírke 0,80 m. Na nástupišti sa nachádza prístrešok s výškou 1,80 m a dĺžkou 2,79 m, typ E-ZS01 a [15]. Prístrešok nezasahuje do prejazdného prierezu vozidla.

Zastávka v opačnom smere je navrhnutá v jazdnom pruhu. Všetky rozmery, čo sa týka dĺžky nástupnej hrany, šírka nástupišt'a, rozmery prístrešku, sú rovnaké ako v návrhu prvej zastávky.

Prístup k obom zastávkam je vyriešený chodníkom vedeným z obce. Keďže sa križovatka nachádza na kraji obce, relatívne ďaleko od obytnej zóny, je potrebné vybudovať chodník pozdĺž celej komunikácie. Chodník po pravej strane v smere jazdy z obce je navrhnutý v šírke 2,00 m a od komunikácie je oddelený zeleným pásom v šírke 1,00 m. Z druhej strany, pri čerpacej stanici, je chodník navrhnutý v šírke 1,50 m z dôvodu stiesnených podmienok. Pri prechode pre chodcov na chodníku je zriadená rampa, ktorá vedie k zníženému obrubníku. Rampa je prevedená v šírke 1,00 m. Súčasťou bezbariérového riešenia je varovný pás na chodníku pri prechode pre chodcov v šírke 0,40 m a signálny pás široký 0,80 m. Zníženie obrubníka na prechode je na 0,02 m.

9.2.3 Napojenie poľných ciest

Návrh bol prevedený podľa ČSN 73 6109 – Projektování polních cest [16].

V oblasti križovatky sa nachádzajú dva zjazdy na poľné cesty, no stavebnej úpravy v tejto variante sa dotkol len jeden. Pôvodný zjazd sa napájal na vedľajšiu komunikáciu I/49. Nové riešenie je napojenie zjazdu na okružnú križovatku. Toto riešenie nie je najvhodnejšie, ale z dôvodu stiesnených podmienok a pomerne veľkého pozdĺžneho sklonu nie je veľa riešení ako zjazd napojiť. Taktiež sa nemôže odstrániť, pretože zabezpečuje prístup na blízke poľné pozemky. Frekvencia premávky na tomto zjazde však je nízka a nepremávajú ním žiadne tranzitné vozidlá. Z toho dôvodu je zjazd navrhnutý v šírke 3,00 m so smerovými oblúkmi 30,00 m a 20,00m.

9.3 Varianta 3

Návrh tretej varianty sa týka značných stavebných úprav. Jedná sa o výstavbu odbočovacieho pruhu pre odbočenie vľavo z hlavnej na vedľajšiu komunikáciu. Dôvodom prestavby stykovej križovatky je pomerne vysoká intenzita na hlavnej komunikácii. Cieľom je križovatku navrhnuť tak, aby vozidlá ktoré odbočujú na vedľajšiu komunikáciu nespomaľovali prevádzku na hlavných dopravných prúdoch a tým sa netvorili kolóny. Odbočovací pruh je navrhnutý v smere Horní Lideč- Valašská Polanka. Z druhej strany, teda zo smeru Valašská Polanka - Vsetín je navrhnutý dopravný tieň. Návrh je prevedený tak, aby bolo nutné odkúpenie čo najmenej pozemkov a aby bol čo najviac zachovaný súčasný stav.

Súčasťou varianty je riešenie autobusovej dopravy v oboch smeroch, napojenie komunikácií pre chodcov, bezbariérové riešenie stavby, napojenie čerpacej stanice a napojenie zjazdov na poľné cesty.

Pre napojenie čerpacej stanice je nutné upraviť vjazd a výjazd na pozemnú komunikáciu. Vjazd je upravený s polomerom 8,00 m z ľavej strany a 4,00 m z pravej. Výjazd je upravený pomocou smerových oblúkov s polomerom 15,00 z ľavej a 10,00 m z pravej strany.

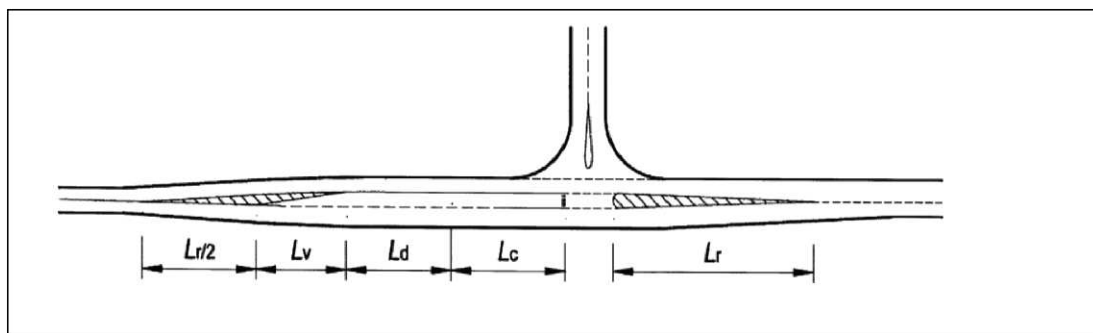
Tak ako v súčasnom stave, je aj v novom riešení navrhnuté pozdĺž komunikácie I/57 oceľové zvodidlo NH4.

Aby bolo možné túto variantu realizovať je potrebné odkúpiť viaceré pozemky. Konkrétne ide o 1162/2 (v osobnom vlastníctve, ostatná plocha), 1162/9 (obec Valašská Polanka, ostatná plocha), 1162/3 (obec Valašská Polanka, trvalý trávnatý porast), 3351/34 (MOL ČR, s.r.o., ostatná plocha), 1349/1 (obec Valašská Polanka, lesný pozemok), 1560 (obec Valašská Polanka, ostatná plocha), 3392/3 (ČR, vodná plocha), 3392/2 (ČR, vodná plocha) a 1280 (v osobnom vlastníctve, orná pôda).

Kompletný návrh varianty je k nahliadnutiu vo výkresovej časti – Výkres č.5.

9.3.1 Návrh odbočovacieho pruhu

Ako už bolo vyššie spomínané, stavebné úpravy sa týkajú predovšetkým odbočovacieho pruhu vľavo z hlavnej komunikácie. Tento návrh je prevedený na základe ČSN 73 6102 [11].



Obrázok 15 - Návrh odbočovacieho pruhu [Zdroj: ČSN 73 6102 [11], obr.13].

Pruh pre odbočenie vľavo sa bez výnimky navrhuje vždy vľavo od priebežného jazdného pruhu. Odbočovací pruh je prevedený v šírke 3,00 m a je zložený z čakacieho úseku L_c , spomaľovacieho úseku L_d , vyrad'ovacieho úseku L_v a z polovičnej dĺžky rozširovacieho klínu $L_r/2$. Čakací úsek L_c je primárne určený k tomu, aby na tomto mieste boli vozidlá nútené zastaviť. Jeho dĺžka je stanovená na 15,00 m.

Pozdĺžny sklon komunikácie je 1,5%. Na základe tejto hodnoty je dĺžka spomaľovacieho úseku navrhnutá 35,00m. Keďže sa jedná o križovatku nachádzajúcu sa v obci, návrhová rýchlosť je 50 km/h, šírka odbočovacieho pruhu je 3,00 m. Na základe týchto dvoch hodnôt je určená dĺžka vyrad'ovacieho úseku na 35,00m.

Tabuľka 12: Dĺžky vyradzovacích úsekov [Zdroj: ČSN 73 6102 [11], tab.7]

Tabulka 7 – Délky vyřazovacích úseků křižovatek L_v v m

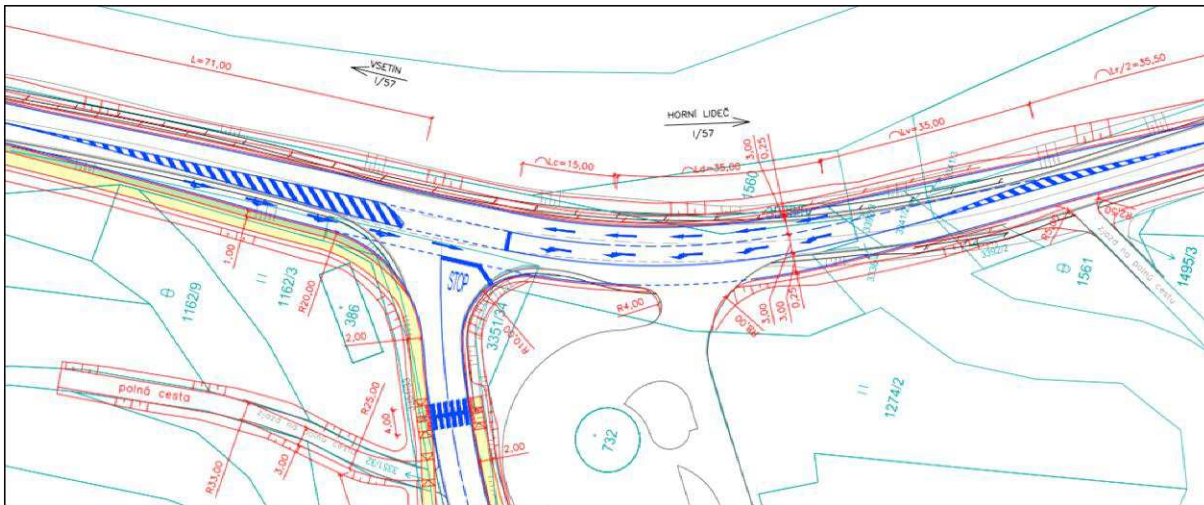
Šířka odbočovacího pruhu v m	Návrhová rychlost v km/h						
	50	60	70	80	90	100	120
3,5 (3,25)	40	45	55	60	70	80	100
3,0 (2,75)	35	40	50	55	65	75	90

Délka vyřazovacího úseku pro šířky odbočovacích pruhů užších než 2,75 m se určí z poměru šířky k délce 1:10.

Zvýrazněné hodnoty v tabulce platí zejména pro navrhování mimoúrovňových křižovatek.

Dĺžka rozširovacieho klínu je závislá na návrhovej rýchlosti a priečnom odsunutí šírky deliaceho pruhu. Dĺžka je vypočítaná na 71,00 m. Pre odbočovací pruh sa používa polovica z tejto hodnoty, teda 35,00 m. V dĺžke rozširovacieho klínu je prevedený dopravný tieň. Napojenie na súčasný stav komunikácie je pomocou oblúka s polomerom 200,00 m.

Zo smeru Vsetín – Valašská Polanka je navrhnutý dopravný tieň v dĺžke rozširovacieho klínu, t.j. 71,00 m.



Obrázok 16 - 3. varianta

9.3.2 Nárožie križovatky

Nárožie križovatky je riešené prostými kružnicovými oblúkmi. Polomer smerového oblúku pri vjazde je rovný 10,00 m a polomer smerového oblúku pri výjazde je

20,00 m. Prejazdnosť križovatky je overená vlečnými krivkami pomocou programu AutoTURN. Pri overovaní boli použité smerodajné vozidlá BUS 15 a NS 16,5.

Pri nároží je navrhnuté vodorovné dopravné značenie č. V 6b „Priečna čiara súvislá s nápisom STOP“.

9.3.3 Autobusové zastávky

Tak ako pri variante 2, autobusové zastávky sú navrhnuté podľa ČSN 73 6425-1[14].

Z dôvodu stiesnených podmienok pri čerpacej stanici je autobusová zastávka navrhnutá v jazdnom pruhu bez fyzického oddelenia. Nástupná hrana zastávky je navrhnutá na najdlhší možný autobus, ktorý zastavuje na tomto mieste. Dĺžka nástupnej hrany je 15,00m. Šírka spevneného nástupišťa je 2,50 m. Na konci zastávky sa nachádza označník a signálny pás široký 0,80m, ktorý je odlíšený od zvyšného povrchu vizuálne i fyzicky. Súčasťou nástupišťa je aj navrhnutý prístrešok typu E-ZS01 a [15], ktorý nezasahuje do prejazdného prierezu vozidla.

Z druhej strany je navrhnutá zastávka v zálive s dĺžkou nástupnej hrany 15,00m a šírkou pruhu 3,00 m.. Autobusový záliv je navrhnutý podľa Obrázku 14 s dĺžkou vyradovacieho úseku 15,00 a dĺžkou zaradovacieho úseku 10,00 m. Taktiež aj na tejto strane je navrhnutý prístrešok rovnakého typu.

Na oboch zastávkach sa nachádza i vodorovné značenie č. V 11a „Zastávka autobusu“

9.3.4 Komunikácie pre chodcov

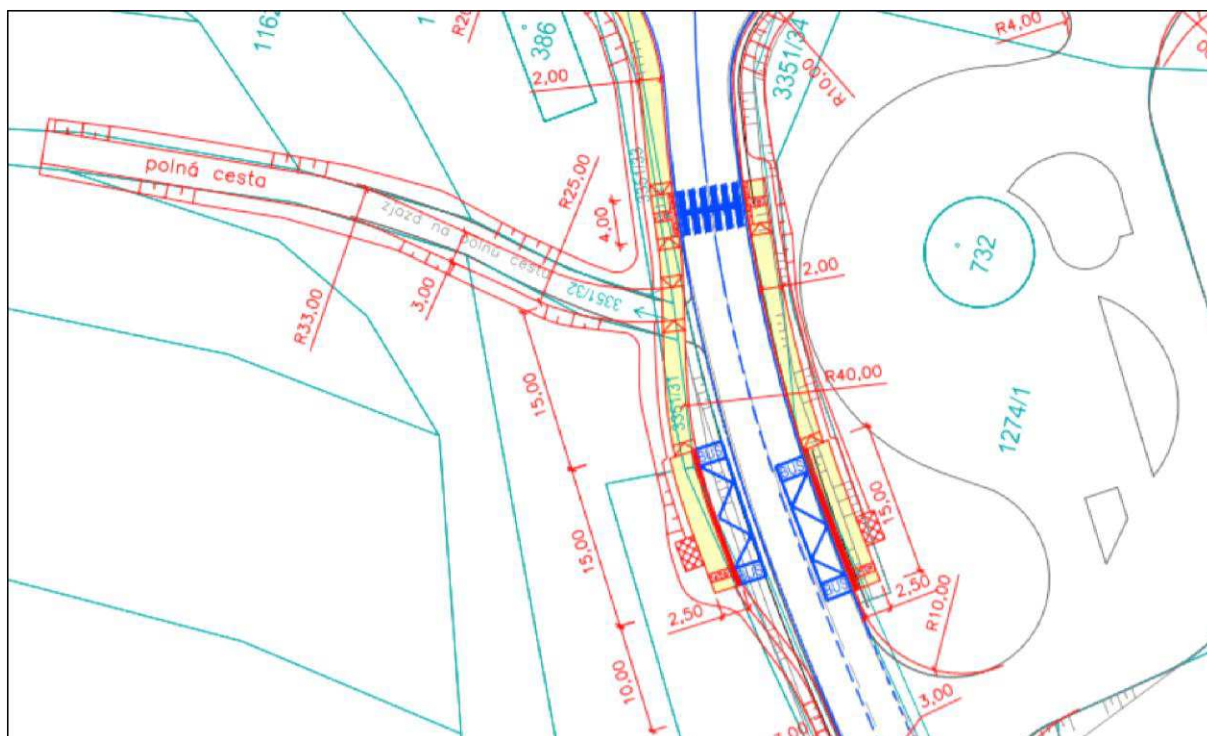
Návrh komunikácií pre chodcov je obdobný ako pri variante 2. Chodník v šírke 2,00m je vedený pozdĺž komunikácie z obce po pravej strane jazdného pruhu. Od pozemnej komunikácie je oddelený zeleným pásom v šírke 1,00 m. Chodník pokračuje až po zastávku, kde končí. Z druhej strany, pri čerpacej stanici, je chodník taktiež navrhnutý v šírke 2,00 m. Prechod pre chodcov je navrhnutý na vedľajšej komunikácii v šírke 4,00 m. Pri prechode je zníženie obrubníka realizované rampou v šírke 1,00 m z oboch strán. Chodník je opatrený varovným pásom v šírke 0,40 m a signálnym pásom v šírke 0,80 m.

9.3.5 Napojenie poľných ciest

Napojenie je navrhnuté na základ ČSN 73 6109 [16].

Stavebné úpravy sa týkajú dvoch zjazdov na poľné cesty. Jeden je situovaný na vedľajšej komunikácii, druhý na hlavnej komunikácii po pravej strane od čerpacej stanice. Úprava zjazdu na vedľajšej komunikácii nie je taká radikálna ako vo Variante 2. Zjazd je napojený cez chodník, kde sú znížené obruby pomocou rampy v šírke 1,00 m. Poľná cesta je široká 3,00 m a na súčasný stav je napojená pomocou smerových oblúkov s polomermi 25,00m a 33,00 m.

Druhý zjazd na poľnú cestu z hlavnej komunikácii zostáva zachovaný, upravia sa len smerové oblúky vjazdu a výjazdu. Nové polomery smerových oblúkov sú 5,00 m a 2,50 m.



Obrázok 17 - Varianta 3, riešenie autobusovej dopravy a zjazdu

10 MULTIKRITERIÁLNE HODNOTENIE

Multikriteriálne hodnotenie slúži na objektívne posúdenie navrhnutých variant na základe niekoľkých kritérií. Cieľom tejto práce bolo vytvorenie 3 variant a na základe hodnotenia vybrať jednu najvhodnejšiu a ďalej ju rozpracovať. Daná varianta musí vyhovovať najmä požiadavkom bezpečnosti a plynulosti prevádzky.

Hodnotenie variant je prevedené na základe 6 kritérií. Ku každému kritériu je priradená váha v rozmedzí 1 až 10, pričom hodnota 1 znamená, že kritérium je najmenej dôležité a naopak hodnota 10 poukazuje, že kritérium má najväčší význam. Ku každej váhe sú priradené body v rozmedzí 1 až 3, pričom varianta, ktorá je v danom kritériu najvýhodnejšia, má priradené 3 body a najmenej vyhovujúca varianta 1 bod.. Na základe priradenia váhy a bodov ku každému kritériu, sú jednotlivé hodnoty pre násobené a následne u každej varianty sčítané. Tá varianta, ktorá má najviac bodov, je najvhodnejšia pre realizáciu.

Pre multikriteriálne hodnotenie boli použité nasledujúce kritériá:

- Zábory pozemkov – počet dotknutých pozemkov, ktorých sa jednotlivé návrhy pri realizácii týkajú.
- Ekonomické hľadisko – množstvo potrebných investícií k realizácii
- Bezpečnosť prevádzky – zaistenie čo najbezpečnejšej prevádzky dopravy
- Plynulosť prevádzky – zaistenie čo najplynulejšej prevádzky, sleduje tvorbu kolón a vhodnosť napojenia jazdných pruhov
- Bezpečnosť pohybu chodcov – zaistenie čo najbezpečnejšieho pohybu a presunu chodcov v oblasti križovatky

Tabuľka 13 - Multikriteriálne hodnotenie

VARIANTA 1 - ekonomická				
Kritérium	Váha	Body	Hodnotenie	Súčet
Zábor pozemkov	3	3	9	59
Ekonomické hľadisko	7	3	21	
Bezpečnosť prevádzky	10	1	10	
Plynulosť prevádzky	9	1	9	
Bezpečnosť pohybu chodcov	10	1	10	
VARIANTA 2 - okružná križovatka				
Kritérium	Váha	Body	Hodnotenie	Súčet
Zábor pozemkov	3	1	3	104
Ekonomické hľadisko	7	2	14	
Bezpečnosť prevádzky	10	3	30	
Plynulosť prevádzky	9	3	27	
Bezpečnosť pohybu chodcov	10	3	30	
VARIANTA 3 - odbočovací pruh				
Kritérium	Váha	Body	Hodnotenie	Súčet
Zábor pozemkov	3	2	6	71
Ekonomické hľadisko	7	1	7	
Bezpečnosť prevádzky	10	2	20	
Plynulosť prevádzky	9	2	18	
Bezpečnosť pohybu chodcov	10	2	20	

Na základe multikriteriálneho hodnotenia bola z 3 navrhnutých variant vybraná najvhodnejšia pre realizáciu.

Varianta 1 podľa hodnotenia vyšla ako najhoršia. Táto varianta je vhodná z ekonomického hľadiska a stavebných úprav. Keďže sa jedná len o obnovu dopravného značenia, nie sú potrebné žiadne stavebné úpravy a taktiež odkúpenie nových pozemkov. Čo sa však týka bezpečnosti a plynulosti dopravy, nijak výrazne by sa nezlepšila oproti súčasnemu stavu. Táto varianta je taktiež nebezpečná pre chodcov, z dôvodu absencie chodníkov.

Varianta 2 je najvhodnejšia pre realizáciu križovatky. Síce z hľadiska ekonomického a záborov pozemkov nie je najvhodnejšia, no v rámci bezpečnosti a plynulosti prevádzky je najviac vyhovujúca. V rámci tejto varianty sú vybudované nové autobusové zastávky, pričom jedna je navrhnutá v zálive. Pre chodcov je vybudovaný pozdĺž celej komunikácie chodník a je zabezpečené bezbariérové užívanie stavby. Varianta taktiež počíta s napojením čerpaciej stanice a zjazdov na poľné cesty.

Varianta 3, návrh odbočovacieho pruhu, ráta taktiež so stavebnými úpravami. Tak ako pri druhej variante je vybudovaný chodník pre chodcov, nové autobusové zastávky, upravený vjazd a výjazd na čerpaciu stanicu. Táto varianta je najmenej vyhovujúca z ekonomického hľadiska a v multikriteriálnom hodnotení sa umiestnila na 2. mieste.

11 VÝSLEDNÁ VARIANTA

Najvýhodnejšou variantou na základe multikriteriálneho hodnotenia je návrh okružnej križovatky. Táto varianta je detailnejšie rozpracovaná. Súčasťou je návrh zvislého a vodorovného značenia (Výkres č. 6) a overenie rozhládových pomerov (Výkres č. 7). Prejazdnosť križovatky je overená pomocou vlečných kriviek pre dve smerodátne vozidlá, a to BUS 15 (Výkres č. 8) a NS 16,5 (Výkres č. 9). Pre túto variantu je vypracovaný aj jeden vzorový rez (Výkres č. 10). Na záver je spracovaná jednoduchá situácia záborov (Výkres č. 11).

11.1 Dopravné značenie

Dopravné značenie pre okružnú križovatku je navrhnuté v súlade TP 135 [10] a TP 65 [9]. Jednotlivé značenia, názvy a počet je uvedený v Tabuľke 14 a Tabuľke 15.

Tabuľka 14 - Zvislé dopravné značenie výslednej varianty

Značka	Názov	Počet
IS9b	Návesť pred križovatkou	3
B20a	Najvyššia dovolená rýchlosť (30km/h)	3
P4	Daj prednosť v jazde!	3
C1	Kruhový objazd	3
C4a	Prikázaný smer obchádzania vpravo	3
Z4b	Smerová doska pravá	3
IP6	Prechod pre chodcov	2
P6	Stoj, daj prednosť v jazde!	2
IJ4b	Označník zastávky	2
IP4b	Jednosmerná prevádzka	1
Z3	Vodiaca tabuľa	3
B2	Zákaz vjazdu všetkých vozidiel	1

Tabuľka 15 - Vodorovné dopravné značenie výslednej varianty

Značka	Názov	Rozmery
V4	Vodiaca čiara	0,50/0,50/0,25
V2b	Pozdĺžna čiara prerušovaná	3,00/1,50/0,25
V2b	Pozdĺžna čiara prerušovaná	1,50/1,50/0,25
V11a	Zastávka autobusu	-
V1	Pozdĺžna čiara súvislá	0,125
V13	Šikmé rovnobežné čiary	-
V4	Vodiaca čiara	0,25
V7	Prechod pre chodcov	-

11.2 Rozhľadové pomery

Rozhľadové pomery boli navrhnuté v súlade s TP 135 [10] pre okružnú križovatku. Pre zjazd je rozhľad navrhnutý na základe ČSN 73 6109 [16] a ČSN 73 6101 [17]. Rozhľadové pomery sú k dispozícii vo výkresovej časti – Výkres č. 7.

11.3 Overenie vlečných kriviek

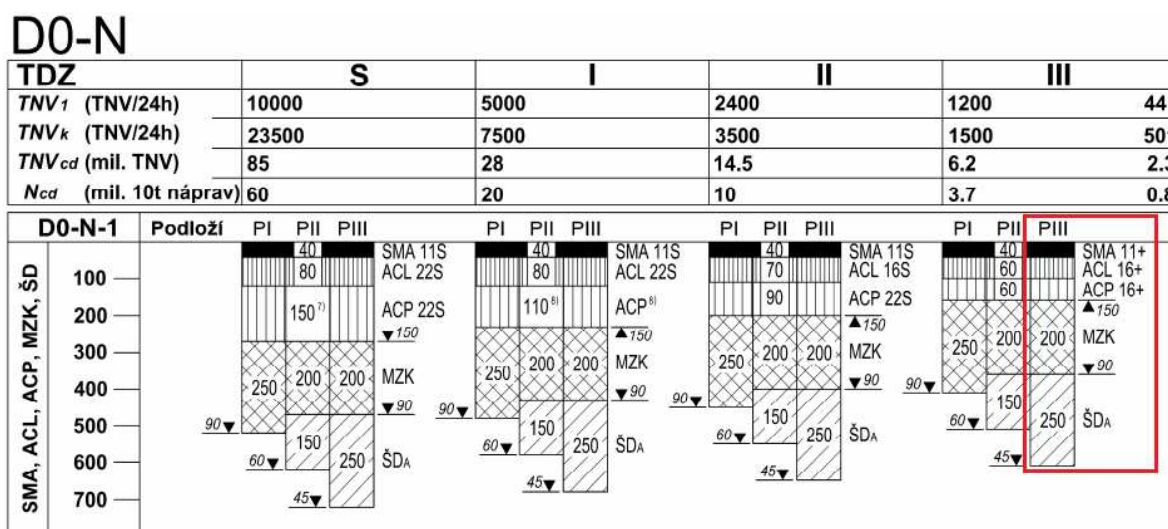
Prejazdnosť okružnej križovatky je navrhnutá na základe vlečných kriviek, pomocou programu AutoTURN. Vlečné krivky sú overené pre 2 vozidlá, a to BUS 15 a NS 16,5. Vlečné krivky pre autobus sú vo Výkrese č. 8, pre nákladnú súpravu vo Výkrese č. 9.

11.4 Návrh vozovky

Nová vozovka je navrhnutá na základe TP 170 [18] a dodatku TP 170 [19].

Hlavná i vedľajšia komunikácia sú silnice I. triedy, preto je návrhová úroveň porušenia vozovky uvažovaná D0. Na základe prevedeného dopravného prieskumu je zistené že priemerná denná intenzita ťažkých vozidiel, ktoré prechádzajú danou križovatkou je 650. Križovatka sa radí do triedy dopravného zaťaženia III.

Výsledná skladba vozovky je D0-N-1-III-PIII.



Obrázok 18 - Navrhnutá skladba vozovky

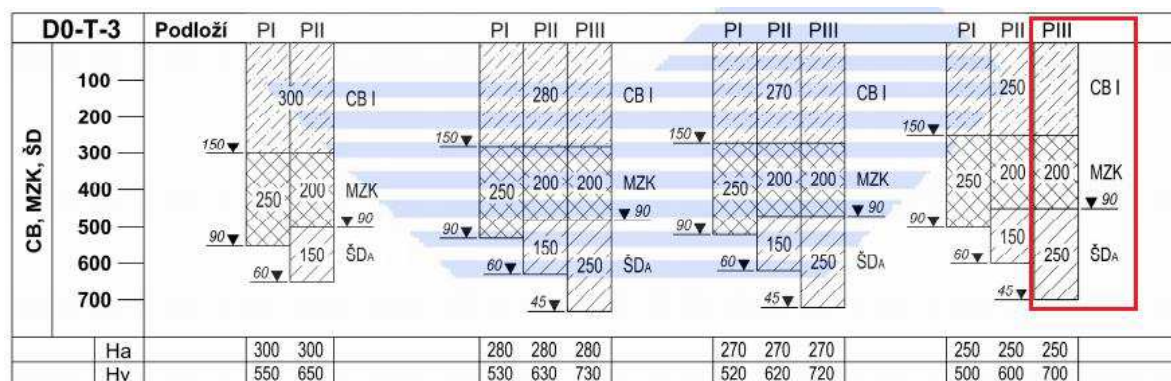
Výsledná skladba vozovky:

SMA 11+	asfaltový koberec mastixový	40 mm	ČSN EN 13108 - 5
ACL 16+	asfaltový betón hrubozrnný	60 mm	ČSN EN 13108-5
ACP 16+	asfaltový betón pre podkladné vrstvy	60 mm	ČSN EN 13108-5
MZK	mechanicky spevnené kamenivo	200 mm	ČSN 73 6126 - 1
ŠD _A	štrkodrt', trieda A	250 mm	ČSN 73 6126 - 1

Konštrukcia celkom: 610 mm

Minimálny modul pretvárnosti je uvažovaný 45 MPa.

Skladba vozovky je navrhnutá taktiež pre autobusovú zastávku. Jedným smerom prejde 20 autobusov za deň. Podľa TP 170 [18] je navrhnutá skladba vozovky D0-T-3-III-PIII.



Obrázok 19 - Navrhnutá skladba vozovky pre autobusový záliv

Výsledná skladba vozovky:

CB I	cementobetónový kryt	250 mm	ČSN EN 13877 - 1
MZK	mechanicky spevnené kamenivo	200 mm	ČSN 73 6126 - 1
ŠD _A	štrkodrt', trieda A	250 mm	ČSN 73 6126 - 1

Konštrukcia celkom: 700 mm

Minimálny modul pretvárnosti je uvažovaný 45 MPa.

11.5 Orientačný rozpočet

Pre výslednú variantu je stanovený predbežný rozpočet. Ceny jednotlivých položiek sú určené podľa katalógu „Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury obcí“ [20].

Tabuľka 16 - Orientačný rozpočet

Položka	Cena mernej jednotky v Kč	Merná jednotka	Množstvo	Cena v Kč
Odstránenie asfaltového povrchu	695	Kč/m ²	2229,28	1549349,6
Odstránenie stromov	953	Kč/ks	20	19060
Nová vozovka komunikácie	1510	Kč/m ²	2886,23	4358207,3
Nová vozovka autobusového zálivu	1570	Kč/m ²	83,54	131157,8
Nový chodník	695	Kč/m ²	379,71	263898,45
Vegetácia	411	Kč/m ²	421,67	173306,37
Prístrešok	65000	Kč/ks	2	130000
Obrubníky	426	Kč/m	205,46	87525,96
Prstenec	1272	Kč/m ²	125,65	159826,8
Vodorovné dopravné značenie	413	Kč/m ²	287,16	118597,08
Zvislé dopravné značenie	2800	Kč/ks	29	81200
Zvodidlo	930	Kč/m	320	297600
CELKOM:				7369729,36

12 ZÁVER

Cieľom bakalárskej práce „Návrh variantného riešenia križovatky silnic I/49 a I/57 v obci Valašská Polanka“, bolo navrhnutie 3 riešení úpravy križovatky, aby bola zabezpečená bezpečnosť a plynulosť prevádzky a taktiež bezpečnosť pohybu chodcov. Jednotlivé návrhy počítajú s napojením čerpacej stanice a zjazdov na poľné cesty. Na vedľajšej komunikácii bolo prevedené riešenie autobusovej dopravy.

V rámci bakalárskej práce bol spracovaný dopravný prieskum, jeho vyhodnotenie a určenie nehodovosti križovatky. Na základe dopravného prieskumu a súčasného stavu boli naprojektované 3 návrhy, a to ekonomický, návrh okružnej križovatky a návrh odbočovacieho pruhu. Všetky riešenia sú spracované v súlade s platnými normami a technickými podmienkami.

Jednotlivé návrhy sú porovnané v multikriteriálnom hodnotení, na základe ktorého bola vybraná najvýhodnejšia varianta, ktorá bola ďalej podrobnejšie rozpracovaná. Pre túto variantu, teda varianta 2 – návrh okružnej križovatky, je vypracované dopravné značenie, vzorový priečny rez a situácia záborov. Pre križovatku sú overené rozhľadové pomery a prejazdnosť pomocou programu AutoTURN.

Realizáciou okružnej križovatky sa zvýši plynulosť a bezpečnosť prevádzky a taktiež bezpečnosť pohybu chodcov.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A ZDROJOV

- [1] *Valašská Polanka* [online]. [cit. 2018-02-02]. Dostupné z : <http://www.valasskapolanka.cz>
- [2] *Nahlížení do katastru nemovistostí* [online]. Praha: Český úřad zeměměřický, 2004 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- [3] *Jednotná dopravní vektorová mapa: Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v zadané lokalitě* [online]. Ministerstvo dopravy, 2018 [cit. 2018-02-08]. Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/>
- [4] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [5] *Dopravní-značení.eu* [online]. [cit. 2018]. Dostupné z: <http://www.dopravni-znacen.eu/>
- [6] TP 188. *Posuzování kapacity neřízených úrovnových křižovatek, Technické podmínky*. I. vydání. Mariánské Lázně: Bartoš, 2007.
- [7] TP 189. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, Technické podmínky*. II. vydání. EDIP s.r.o., 2012
- [8] TP 225. *Prognóza intenzit automobilové dopravy*. II. vydání. Praha: Bartoš, 2012.
- [9] TP 65. *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, Technické podmínky*. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2013.
- [10] TP 135. *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích, Technické podmínky*. III. vydání. Brno: Ministerstvo dopravy ČR, 2017.
- [11] ČSN 73 6102 ED.2. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích: Česká technická norma*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [12] TP 133. *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích: Technické podmínky*. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2013.
- [13] VYHLÁŠKA Č.294/2015 SB. *Dopravní značky: Technické podmínky*. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2016.
- [14] ČSN 73 64525 - 1. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - Část 1: Navrhování zastávek: Česká technická norma*. Český normalizační institut, 2007.
- [15] *Siacity: městský mobiliář* [online]. [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://siacity.cz/cz/>
- [16] REVIZE ČSN 73 6109. *Projektování polních cest*. Praha, 2013.

- [17] ČSN 73 6101. *Projektování silnic a dálnic: Česká technická norma*. Český normalizační institut, 2004.
- [18] TP 170. *Navrhování vozovek pozemních komunikací: Technické podmínky*. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2004.
- [19] DODATEK TP 170. *Navrhování vozovek pozemních komunikací: Technické podmínky*. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2010.
- [20] *Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury obcí*[online]. Brno: Ústav územního rozvoje, Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2017
[cit. 2018-04-26]. Dostupné z: <http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/prumerne-ceny-TI/2017/ceny-ti-2017-celek.pdf>

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 - Poloha obce v rámci ČR.....	13
Obrázok 2 - Poloha obce v rámci kraja.....	14
Obrázok 3 - Poloha križovatky v rámci obce.....	15
Obrázok 4 - Súčasný stav križovatky.....	15
Obrázok 5 - Súčasné dopravné značenie.....	16
Obrázok 6 - Zvislé dopravné značenie.....	17
Obrázok 7 - Dopravné značenie.....	18
Obrázok 8 - Chýbajúce vodorovné značenie	19
Obrázok 9 - Znázornenie nehodových miest	20
Obrázok 10 - Znázornenie dopravných prúdov	21
Obrázok 11 - Pentlogram	24
Obrázok 12 - Ekonomická varianta.....	36
Obrázok 13 - Okružná križovatka	38
Obrázok 14 - Návrh zastávkového pruhu [Zdroj: ČSN 73 6425-1 [14], obr.10]	40
Obrázok 15 - Návrh odbočovacieho pruhu [Zdroj: ČSN 73 6102 [11], obr.13].	42
Obrázok 16 - 3. varianta.....	43
Obrázok 17 - Varianta 3, riešenie autobusovej dopravy a zjazdu.....	45
Obrázok 18 - Navrhnutá skladba vozovky.....	50
Obrázok 19 - Navrhnutá skladba vozovky pre autobusový záliv	51

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 3 - Počet vozidiel počas dopravného prieskumu.....	22
Tabuľka 4 - Hodinová intenzita.....	23
Tabuľka 3 - Skladba dopravných prúdov v špičkovej hodine [voz/h].....	23
Tabuľka 4 - Prepočtové koeficienty.....	24
Tabuľka 5 - Stupne podradenosti dopravných prúdov.....	25
Tabuľka 6 - Rozhodujúce intenzity nadradených prúdov.....	25
Tabuľka 7 - Prepočet na dennú intenzitu dopravy.....	30
Tabuľka 8 - Prepočet na týždenný priemer denných intenzít.....	31
Tabuľka 9 - Prepočet na ročný priemer denných intenzít.....	31
Tabuľka 10 - Druhy použitých vodorovných značení.....	34
Tabuľka 11 - Druhy použitých zvislých dopravných značení.....	36
Tabuľka 12 - Dĺžky vyradzovacích úsekov [Zdroj: ČSN 73 6102 [11], tab.7].....	43
Tabuľka 13 - Multikriteriálne hodnotenie.....	47
Tabuľka 14 - Zvislé dopravné značenie výslednej varianty.....	49
Tabuľka 15 - Vodorovné dopravné značenie výslednej varianty.....	49
Tabuľka 16 - Orientačný rozpočet.....	52

ZOZNAM PRÍLOH

1. POSÚDENIE KAPACITY STYKOVEJ KRIŽOVATKY
2. STANOVENIE ROČNÉHO PRIEMERU DENNÝCH INTENZÍT
3. PROGNOZA AUTOMOBILOVEJ DOPRAVY

Výkresová časť

1. ŠIRŠIE VZŤAHY
2. SÚČASNÝ STAV
3. 1.VARIANTA – EKONOMICKÁ
4. 2. VARIANTA – OKRUŽNÁ KRIŽOVATKA
5. 3. VARIANTA – ODBOČOVACÍ PRUH
6. 2. VARIANTA – DOPRAVNÉ ZNAČENIE
7. 2.VARIANTA – ROZHLADOVÉ POMERY
8. 2.VARIANRA – VLEČNÉ KRIVKY 1
9. 2.VARIANTA – VLEČNÉ KRIVKY 2
10. 2. VARIANTA – VZOROVÝ PRIEČNY REZ
11. 2.VARIANTA – ZÁBORY

POĎAKOVANIE

Touto cestou by som chcela poďakovať môjmu vedúcemu bakalárskej práce Ing. Janovi Petrů, Ph.D. za odborné vedenie, trpezlivosť a cenné rady, ktoré mi pomohli pri vypracovaní práce.